

2011

Integriertes Energie- und Klimakonzept für die Region Bayerischer Untermain

Landkreis Aschaffenburg
Landkreis Miltenberg
Stadt Aschaffenburg

B.A.U.M. Consult GmbH

Michael Wedler
Torsten Blaschke
Denise Pielniok
Sandra Giglmaier

29.12.2011

Impressum

Bearbeitung

B.A.U.M. Consult GmbH
Götzinger Straße 48/50
81371 München



Auftraggeber

Stadt Aschaffenburg
Landkreis Aschaffenburg
Landkreis Miltenberg



Koordination

INITIATIVE Bayerischer Untermain/
ZENTEC GmbH



Förderung

Gefördert durch das
Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Dank

Das Integrierte Energie- und Klimakonzept wurde unter Beteiligung vieler regionaler Akteure aus Bürgern, Umweltverbänden, Stadt- und Gemeindewerken, Verwaltung, Wirtschaft und Politik erstellt. Allen Mitwirkenden danken wir für das gezeigte Engagement.

Datum

29.12.2011

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| IMPRESSUM | 1 |
| INHALTSVERZEICHNIS | 2 |
| 1 Zusammenfassung | 5 |
| 2 Einleitung | 8 |
| 3 Bestandsanalyse | 9 |
| 3.1 Grunddaten | 9 |
| 3.1.1 Flächenaufteilung | 9 |
| 3.1.2 Einwohnerentwicklung und Bevölkerungsstruktur | 12 |
| 3.1.3 Beschäftigungszahlen | 17 |
| 3.1.4 Wohnstruktur | 21 |
| 3.1.5 Fahrzeuge und Verkehr | 24 |
| 3.2 Energie und CO ₂ -Bilanz | 27 |
| 3.2.1 Energiebilanz | 27 |
| 3.2.2 CO ₂ -Bilanz | 33 |
| 4 Potenzialanalyse | 38 |
| 4.1 Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz..... | 42 |
| 4.1.1 Wärme | 42 |
| 4.1.2 Strom | 43 |
| 4.1.3 Treibstoffe | 44 |
| 4.2 Potenziale zum Einsatz erneuerbarer Energien | 47 |
| 4.2.1 Sonne | 47 |
| 4.2.2 Wasserkraft | 52 |
| 4.2.3 Windenergie | 54 |
| 4.2.4 Biomasse..... | 57 |
| 4.2.5 Geothermie | 66 |
| 5 Szenarien | 70 |
| 5.1 Szenario Wärme | 70 |
| 5.2 Szenario Strom | 72 |
| 5.3 Szenario Treibstoffe..... | 75 |
| 5.4 Entwicklung der CO ₂ -Emissionen | 77 |
| 5.5 Vergleich der Klimaschutz- und Energiewendeszenarien auf Bundes- Landes- und Regionsebene | 79 |
| 5.6 Regionalwirtschaftliche Effekte | 79 |
| 6 Ziele | 85 |
| 7 Von der Strategie zu den Handlungsfeldern | 88 |
| 7.1 Strategieaussagen zu den Handlungsfeldern | 88 |
| 7.2 Strategie im Handlungsfeld 1 „Rund ums Haus“ | 89 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 7.2.1 | Schwerpunkte und Übersicht | 89 |
| 7.2.2 | Erläuterungen | 90 |
| 7.3 | Strategie im Handlungsfeld „Energiemanagement in Betrieben“ | 92 |
| 7.3.1 | Schwerpunkte und Übersicht | 92 |
| 7.3.2 | Erläuterungen | 92 |
| 7.4 | Strategie im Handlungsfeld „Regionale Energieerzeugung und -versorgung“ | 94 |
| 7.4.1 | Schwerpunkte und Übersicht | 94 |
| 7.4.2 | Erläuterungen | 94 |
| 7.5 | Strategie im Handlungsfeld Verkehr | 97 |
| 7.5.1 | Schwerpunkte und Übersicht | 97 |
| 7.5.2 | Erläuterungen | 97 |
| 8 | Maßnahmenkatalog | 99 |
| 8.1 | Projektsteckbriefe | 102 |
| 8.2 | Handlungsfeld „Übergeordnete Maßnahmen“ | 102 |
| 8.3 | Handlungsfeld „Rund ums Haus“ | 108 |
| 8.4 | Handlungsfeld „Energiemanagement in Betrieben“ | 114 |
| 8.4.1 | Energieeffizienzmaßnahmen | 114 |
| 8.4.2 | Organisatorisches | 117 |
| 8.4.3 | Projektgruppen | 121 |
| 8.4.4 | Weiterbildung und Motivation | 126 |
| 8.5 | Handlungsfeld „Regionale Energieerzeugung- und Versorgung“ | 128 |
| 8.6 | Handlungsfeld „Verkehr“ | 136 |
| 9 | Umsetzungsstrukturen für ein integriertes Energie- und Klimakonzept der Region Bayerischer Untermain | 143 |
| 9.1 | Auf die Menschen kommt es an | 143 |
| 9.2 | Koordination, Vernetzung und Umsetzung | 144 |
| 9.2.1 | Koordination | 144 |
| 9.2.2 | Operative Umsetzungsstrukturen | 145 |
| 10 | Öffentlichkeitskonzept | 147 |
| 10.1 | Auf bestehender Öffentlichkeitsarbeit aufbauen | 147 |
| 10.2 | Die richtigen Botschaften zu den richtigen Zielgruppen über die richtigen Kommunikationskanäle | 147 |
| 10.2.1 | Zielgruppe 1: Wirtschaft | 147 |
| 10.2.2 | Zielgruppe 2: Bürgerschaft | 148 |
| 10.2.3 | Zielgruppe 3: Kommunen | 148 |
| 10.3 | Information und Aktivierung | 148 |
| 10.3.1 | Klimaschutzkampagnen zur Steigerung des Klimabewusstseins in der Bevölkerung | 149 |
| 10.3.2 | Regionale Vernetzung und thematische Foren | 150 |
| 10.3.3 | Unterstützung konkreter Maßnahmen | 150 |
| 10.3.4 | Ergebnisse veröffentlichen, Erfolge feiern | 150 |
| 10.4 | Regionale Struktur und Empfehlungen | 152 |

| | | |
|-------------|--|--------------------|
| 11 | Monitoring und Controlling | 154 |
| 11.1 | Parameter, Rahmenbedingungen und Kenngrößen | 154 |
| 11.1.1 | Zielüberprüfung: Reduktion des Stromverbrauchs | 154 |
| 11.1.2 | Zielüberprüfung: Reduktion des Wärmeverbrauchs | 154 |
| 11.1.3 | Zielüberprüfung: Ausbau der Photovoltaik | 155 |
| 11.1.4 | Zielüberprüfung: Ausbau der Solarthermie | 155 |
| 11.1.5 | Zielüberprüfung: Ausbau der Biomasse | 156 |
| 11.1.6 | Zielüberprüfung: Ausbau der Windenergie | 156 |
| 11.1.7 | Zielüberprüfung: Ausbau der Geothermie | 157 |
| 11.1.8 | Zielüberprüfung: Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen | 157 |
| 11.1.9 | Zielüberprüfung: Ausbau erneuerbarer Energien im Verkehrsbereich | 157 |
| 11.2 | Rhythmus der Datenerhebung | 158 |
| 12 | Fazit und Dank | 159 |
| I. | ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS | 160 |
| II. | TABELLENVERZEICHNIS | 162 |
| III. | ABBILDUNGSVERZEICHNIS | 164 |
| IV. | FORMELVERZEICHNIS | 167 |
| V. | LITERATURVERZEICHNIS | 167 |
| VI. | ANHANG | ANLAGENBAND |

1 Zusammenfassung

Mit dem integrierten Energie- und Klimakonzept für die Region Bayerischer Untermain verfügen die drei Gebietskörperschaften Stadt Aschaffenburg, Landkreis Aschaffenburg und Landkreis Miltenberg über

- eine fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz bezogen auf die Bereiche Strom, Wärme und Treibstoffe differenziert nach Anteilen der öffentlichen Liegenschaften, der privaten Haushalte, der Wirtschaft und des Verkehrs,
- eine Potenzialanalyse zu den genutzten und bis 2030 erschließbaren Potenzialen hinsichtlich Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Mobilisierung erneuerbarer regionaler Energien mit entsprechenden CO₂-Einspareffekten,
- ein Handlungsprogramm mit Leitbild, Leitlinien und quantifizierten Zielen zum Umbau der regionalen Energieversorgung differenziert nach den Handlungsfeldern „Übergeordnete Maßnahmen“, „Rund ums Haus“ „Energiemanagement in Betrieben“, „Regionale Energieerzeugung und –versorgung“ sowie „Verkehr“,
- einen Maßnahmenkatalog mit 41 Maßnahmen, einschließlich einer Bewertung der Beiträge zu den Klimaschutzziele und einer Dokumentation in Form von Projektsteckbriefen,
- Hinweise zu einem erfolgreichen Umsetzungsprozess hinsichtlich Umsetzungsstrukturen, Controlling und zielgruppenorientierter Öffentlichkeitsarbeit.

Die Region Bayerischer Untermain als bevölkerungs- und wirtschaftsstarker Raum (370.000 Einwohner) benötigt mit seinen energieintensiven Branchen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt viel Energie, rund 13.000 GWh im Jahre 2009.

Dies spiegelt sich auch in den CO₂-Pro-Kopf-Emissionen wieder, die mit 11 Tonnen pro Einwohner und Jahr eine Tonne über dem Bundesschnitt liegen. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch (über 40 %) nimmt der Verkehr ein, gefolgt von der Wirtschaft (35 %) und den privaten Haushalten (22 %). Die öffentlichen Liegenschaften nehmen lediglich zwei Prozent ein, was deutlich macht, dass die Gestaltung der Energiewende nur in Kooperation aller Sektoren gelingen kann und nicht im direkten Zugriff der Verwaltung liegt.

Im Wärmebereich (41 % des Endenergieverbrauchs im Jahr 2009) zeigt die Entwicklung seit 1990 bereits eine Reduktion um ein Drittel des Energieverbrauchs. An dieser Reduktion zeigen sich sowohl die Erfolge bei der energetischen Sanierung der privaten Haushalte als auch die Effizienzsteigerungen in der Prozesswärmenutzung in der Wirtschaft. Im Verkehrsbereich hingegen steigt der Energiebedarf stetig an (über 40 % seit 1990). Einsparpotenziale werden nach den hier unterstellten Szenarien in allen Bereichen gesehen. Diese liegen je nach Sektor und Zielgruppe zwischen 20 und 50 %. Die regionalen erneuerbaren Energien decken derzeit rund 1/10 des Endenergieverbrauches. Im Jahr 2030 könnten sie mit einem erschließbaren Potenzial von 1.151 GWh/a rund ¼ des dann um 40 % reduzierten Wärmebedarfes und ungefähr die Hälfte des um 20 % reduzierten Strombedarfes decken. Der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor kann um rund 20 % gesenkt werden. Insgesamt lassen sich in der Region die CO₂-Emissionen gegenüber dem Jahr 2009 um 40 % reduzieren.

Folgende konkrete Zielvorstellungen werden anvisiert und den Entscheidungsgremien (Stadtrat und Kreistag) zum Beschluss vorgeschlagen:

Die Region Bayerischer Untermain ist Vorbildregion im Klimaschutz und gestaltet die Energiewende aktiv.

- *die Haushalte reduzieren ihren Wärmebedarf um 50 % und ihren Strombedarf um 20 % (bei der Stromreduktion sind neuartige Stromverbraucher wie Wärmepumpen oder E-Cars nicht gegengerechnet),*
- *öffentliche Liegenschaften übernehmen dazu mit ihrem Energiemanagement wichtige Vorbildfunktionen,*
- *die Wirtschaft trägt durch verstärkte Effizienzanstrengungen zur Einsparung von Energie in allen drei Sektoren Wärme, Strom und Verkehr bei,*
- *unseren um ¼ reduzierten Energiebedarf im Jahre 2030 decken wir im Strombereich zu 50 % und im Wärmebereich zu 25 % aus regionalen erneuerbaren Energiequellen,*
- *im Miteinander von erneuerbarer und konventioneller Energieerzeugung auf regionaler Ebene ist die Bereitstellung von gesicherter Leistung, Regelenergie (z. B. durch moderne Gas-BHKWs) und Nutzung von Koppelwärme anzustreben,*
- *zur Sicherstellung der Wertschöpfung vor Ort und der Versorgungssicherheit werden entsprechende regionale Umsetzungsstrukturen gestärkt und geschaffen,*
- *im Mobilitätsbereich wird eine CO₂-Reduktion um 20 % angestrebt, u. a. durch Verdoppelung des ÖPNV-Anteils (der Einsatz von 20 % CO₂-freundlicher Treibstoffe (Bio-)Methan, Biokraftstoffe und Grünstrom basiert gegebenenfalls auf überregionalen Quellen).*

Wir – also Bürger, Unternehmen und Kommunen – reduzieren damit bis 2030 unseren CO₂-Ausstoß um mindestens 40 % gegenüber 2009.

Im Rahmen der Foren zu den Bereichen „Rund ums Haus“, „Regionale Energieerzeugung und –versorgung“ und „Energiemanagement in Betrieben“ haben sich mehr als dreihundert regionale Akteure aus Fachwelt, Politik und Bürgerschaft an der Erstellung dieses für die Region angemessenen Leitbildes beteiligt. In den vier Handlungsfeldern sind 41 Projekte zur Umsetzung konkret beschrieben.

Im Handlungsfeld „Rund ums Haus“ liegt der Schwerpunkt der Aktivitäten auf der energetischen Sanierung. Diese soll durch eine Beratungskaskade aus umfassenden und flächendeckenden Energieberatungen in den privaten Haushalten mobilisiert werden. Diese Energieberatungen müssen auch die Restenergiebereitstellung (Deckung des Energiebedarfs der 2030 nicht aus erneuerbaren Energien erzeugt werden kann) im Blick haben. Ausgehend von den bestehenden Beratungskapazitäten der Gebietskörperschaften und der Energieberater werden hierzu regionsweite Zusammenarbeiten nötig sein.

Im Handlungsfeld „Energiemanagement in Betrieben“ steht die Steigerung der Energieeffizienz im Mittelpunkt der Bemühungen. Über eine zentrale Koordinationsstelle sollen den Unternehmen die Möglichkeiten für profitablen Klimaschutz nahe gebracht werden. Die Einbindung der interessierten

Betriebe ins aufzubauende Netzwerk wird unterstützt durch Zertifizierungs- und Qualifizierungsangebote der Kammern.

Im Handlungsfeld „Regionale Energieerzeugung und –versorgung“ wird ein besonderes Augenmerk auf die regionale Realisierung der erschließbaren erneuerbaren Energiequellen gelegt. Für Wind und Photovoltaik bestehen erhebliche Ausbaupotenziale. Gerade wegen der hohen Volatilität dieser beiden Energieträger, sind das Zusammenspiel mit konventionellen, möglichst flexiblen Kraftwerken (Gas-BHKW) wichtig und mögliche Optionen regionaler Speicher oder flexibler Lasten weiter zu erforschen.

Im Handlungsfeld „Verkehr“ wird das ambitionierte Ziel einer Verdopplung des ÖPNV-Anteils verfolgt. Die Verkehrsentwicklung soll, wie bereits begonnen, künftig intensiver auf Regionsebene erfolgen. Die Stadt-Umland-Verkehrsströme erhalten dazu ein besonderes Augenmerk - nicht nur aus Klimaschutzgründen. Die angestrebte verstärkte Einführung von Gas- und Elektrofahrzeugen (acht Prozent Fahrzeuganteil 2030) mit entsprechender Infrastruktur gibt erweiterte Möglichkeiten, erneuerbare Energien in den Verkehrssektor einzuführen.

Zur Konzeptumsetzung, zum Controlling und zur übergreifenden zielgruppenorientierten Öffentlichkeitsarbeit wird eine Koordinationsstelle auf Regionsebene empfohlen. Die ZENTEC GmbH hat bereits während der Konzepterstellungsphase in diesem Sinne wertvolle Koordinierungsarbeiten geleistet.

2 Einleitung

Die Region Bayerischer Untermain, bestehend aus der kreisfreien Stadt Aschaffenburg und den Landkreisen Aschaffenburg und Miltenberg, hat sich zur Aufgabe gemacht, die Energieversorgung der Region nachhaltig zu gestalten. Ziel ist es, die zukünftige Energieversorgung zu bezahlbaren Preisen, ressourcenschonend und umweltverträglich zu gewährleisten und dem Klimaschutz Rechnung zu tragen. Um die Energiewende in der Region aktiv zu gestalten, wurde ein integriertes Energie- und Klimakonzept für den Bayerischen Untermain erarbeitet. Daraus gehen Ausgangssituation, Ziele und Handlungsoptionen hervor. Seit Januar 2011 war die B.A.U.M. Consult GmbH mit der Erstellung des integrierten Energie- und Klimakonzeptes (IKK) für die Region Bayerischer Untermain betraut.

Die Erstellung des Konzeptes erfordert mehrere Schritte. Zuerst wird eine Bestandsaufnahme vorgenommen und eine fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz erstellt. Hier werden Grunddaten und Verbräuche der Sektoren öffentliche Verwaltung, Haushalte, Wirtschaft und Verkehr aufgenommen sowie die Emissionen in den Sektoren bestimmt. Dabei wird auch auf den bestehenden Energiemix und den Anteil der erneuerbaren Energien eingegangen. Als nächstes werden die noch ungenutzten Potenziale zum Einsatz erneuerbarer Energien, zur Energieeinsparung und zur Steigerung der Energieeffizienz ermittelt. Für die Analysephase findet die Betrachtung der Datenlage zunächst auf Ebene der drei Gebietskörperschaften (Landkreis Aschaffenburg, Landkreis Miltenberg, Stadt Aschaffenburg) statt, um regionalspezifische Unterschiede genauer zuordnen zu können.

Aus der Analyse können Handlungsoptionen und Ziele für die Region abgeleitet werden. Um Handlungsoptionen zu verdeutlichen und damit einen Entwicklungspfad von der heutigen Energiesituation zu dem angestrebten künftigen Sollzustand aufzuzeigen, werden Szenarien für den Zeitraum bis zum Jahr 2030 erstellt. Im Rahmen eines Rückkopplungsprozesses (Auftaktveranstaltung, thematische Foren, begleitende Treffen der Organisationsgruppe, Einzelgespräche, Abschlussveranstaltung) werden Experten der Region in die Entwicklung des Konzeptes einbezogen, Ziele, Handlungsoptionen und Maßnahmen auf Regionsebene Bayerischer Untermain aggregiert und die Strukturen und Maßnahmen für die Bewältigung der Energiewende auf ein breites Fundament gestellt.

Auf der Grundlage der Energie- und CO₂-Bilanz, der Potenzialbetrachtung, der Ziele und Beteiligung der Akteure wird ein Maßnahmenkatalog erstellt. Die Maßnahmen werden priorisiert und mit einer Betrachtung der Kosten, des Emissionsminderungspotenzials und der regionalen Wertschöpfung hinterlegt.

Mit Hilfe eines Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit wird aufgezeigt, wie das integrierte Klimakonzept der Öffentlichkeit nahe gebracht werden kann und wie die Bürgerinnen und Bürger in die Umsetzung des Konzeptes einbezogen werden können. Um eine nachhaltige Verankerung zu gewährleisten, wird darüber hinaus ein Controlling-Instrument erarbeitet. Mit dem Controlling-Instrument kann der Reifegrad der Umsetzung des Klimakonzeptes überprüft und gegebenenfalls korrigierend eingelenkt werden.

3 Bestandsanalyse

3.1 Grunddaten

3.1.1 Flächenaufteilung

Datengrundlage

Die Flächenaufteilung der Region Bayerischer Untermain wurde der Landesdatenbank GENESIS-online¹ des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung entnommen. Zum Vergleich wurden die Flächenaufteilungen in Bayern und Deutschland, bezogen über die Bundesdatenbank GENESIS-online des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden, herangezogen.

Ergebnisse

Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen die Flächenaufteilung der Region Bayerischer Untermain. Von der gesamten Bodenfläche (147.751 ha im Jahr 2009) sind 56 % Waldfläche, weitere 29 % landwirtschaftliche Fläche und zwei Prozent Wasserfläche. Lediglich 13 % der Bodenfläche in der Region sind Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Der Anteil der Waldfläche in der Region Bayerischer Untermain liegt rund 29 Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt und der Anteil der Landwirtschaftsfläche 18 Prozentpunkte unter dem Bundesdurchschnitt. Der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche liegt zwei Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt (Statistisches Bundesamt, 2011).

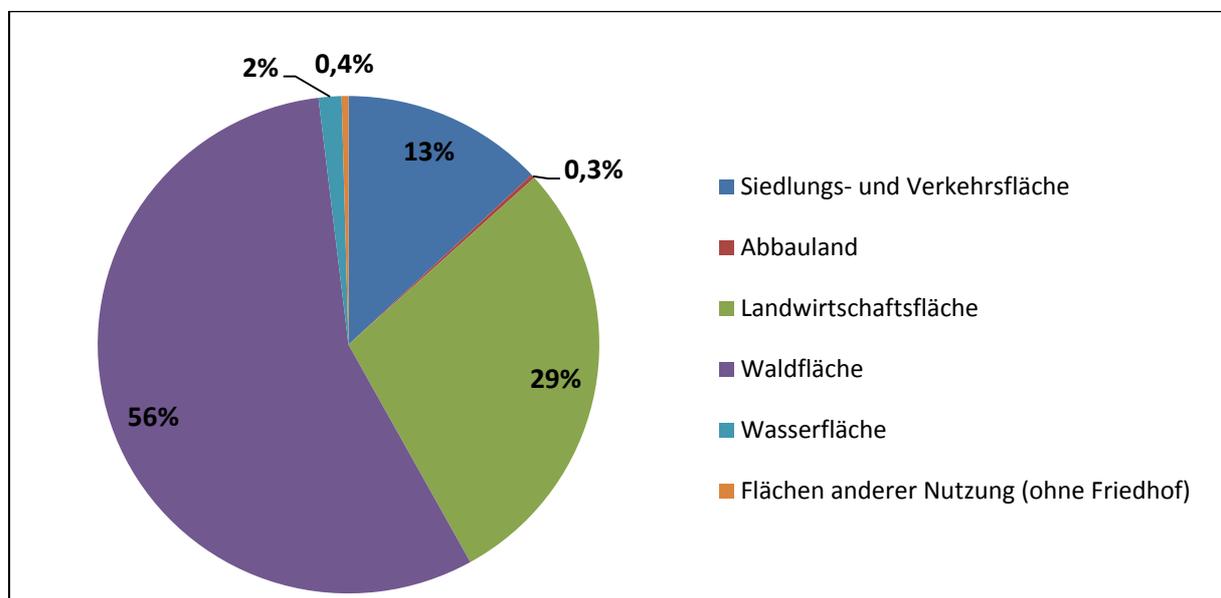


Abbildung 1: Flächenaufteilung der Region Bayerischer Untermain nach Art der tatsächlichen Nutzung im Jahr 2009 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

¹ GENESIS-online ist ein von den Statistischen Landesämtern und dem Statistischen Bundesamt gemeinsam entwickeltes Datenbanksystem für die amtliche Statistik Deutschlands.

Abbildung 2 und Tabelle 1 zeigen die Entwicklung der Flächen nach Art der tatsächlichen Nutzung von 1992 bis 2009. Während sich die Landwirtschaftsfläche um rund neun Prozent verringert hat, ist die Siedlungs- und Verkehrsfläche um rund 15 % gestiegen.

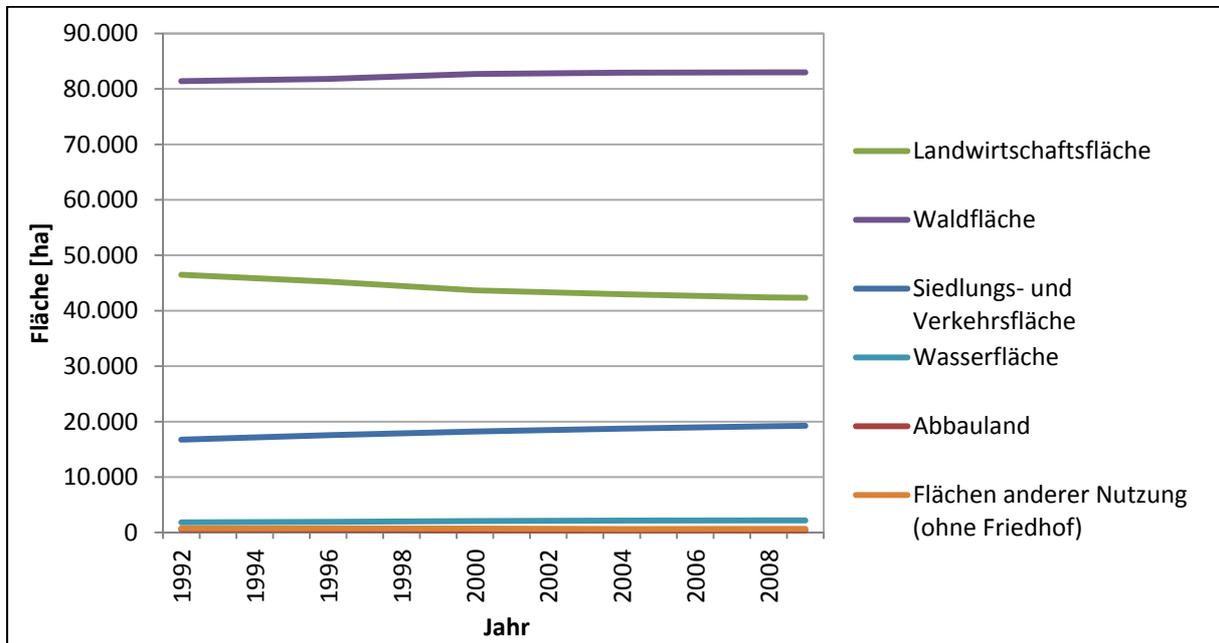


Abbildung 2: Flächenentwicklung in der Region Bayerischer Untermain nach Art der tatsächlichen Nutzung in den Jahren 1992 bis 2009 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Integriertes Energie- und Klimakonzept für die Region Bayerischer Untermain

| Jahr | Bodenfläche insg. | | Siedlungs- und Verkehrsfläche | | Abbauland | | Landwirtschaftsfläche | | Waldfläche | | Wasserfläche | | Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhof) | |
|-------------|---|------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|------------|---|--|
| | [ha] | [ha] | Veränderung gegenüber 1992 in % | |
| 1992 | 147.751 | 16.743 | 0% | 568 | 0% | 46.476 | 0% | 81.384 | 0% | 1.840 | 0% | 740 | 0% | |
| 1996 | 147.751 | 17.539 | 5% | 540 | -5% | 45.247 | -3% | 81.795 | 1% | 1.904 | 3% | 726 | -2% | |
| 2000 | 147.751 | 18.212 | 9% | 411 | -28% | 43.688 | -6% | 82.673 | 2% | 2.051 | 11% | 717 | -3% | |
| 2004 | 147.751 | 18.716 | 12% | 394 | -31% | 42.964 | -8% | 82.902 | 2% | 2.147 | 17% | 628 | -15% | |
| 2008 | 147.751 | 19.162 | 14% | 399 | -30% | 42.391 | -9% | 82.981 | 2% | 2.174 | 18% | 645 | -13% | |
| 2009 | 147.751 | 19.244 | 15% | 394 | -31% | 42.317 | -9% | 82.968 | 2% | 2.174 | 18% | 655 | -12% | |
| Jahr | Anteil an der gesamten Bodenfläche | | | | | | | | | | | | | |
| | Anteil [%] | Anteil [%] | | |
| 1992 | 100,00% | 11,30% | | 0,40% | | 31,50% | | 55,10% | | 1,20% | | 0,50% | | |
| 1996 | 100,00% | 11,90% | | 0,40% | | 30,60% | | 55,40% | | 1,30% | | 0,50% | | |
| 2000 | 100,00% | 12,30% | | 0,30% | | 29,60% | | 56,00% | | 1,40% | | 0,50% | | |
| 2004 | 100,00% | 12,70% | | 0,30% | | 29,10% | | 56,10% | | 1,50% | | 0,40% | | |
| 2008 | 100,00% | 13,00% | | 0,30% | | 28,70% | | 56,20% | | 1,50% | | 0,40% | | |

Tabelle 1: Flächenentwicklung in der Region Bayerischer Untermain nach Art der tatsächlichen Nutzung in den Jahren 1992 bis 2009 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2010)

3.1.2 Einwohnerentwicklung und Bevölkerungsstruktur

Datengrundlage

Die Einwohnerzahlen der Jahre 1990 bis 2009 der Region Bayerischer Untermain wurden der Landesdatenbank GENESIS-online des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung entnommen. Darin enthalten sind nur die Einwohner, die mit dem Hauptwohnsitz in der Region Bayerischer Untermain gemeldet sind. Stichtag der Datenerhebung ist der 31. Dezember des jeweiligen Jahres. Zum Vergleich wurden die Einwohnerentwicklungen in Bayern und Deutschland, bezogen über das Bayerische Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung und die Bundesdatenbank GENESIS-online des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden, herangezogen.

Ergebnisse

Die Anzahl der Einwohner, die mit dem Hauptwohnsitz in der Region Bayerischer Untermain gemeldet sind, liegt zwischen 345.651 im Jahr 1990 und 370.759 im Jahr 2009 (siehe Tabelle 2 und Abbildung 3). Von 1990 bis 2009 ist die Bevölkerung um 7,3 % gestiegen, wobei der stärkste Zuwachs bis zum Jahr 2004 stattfand. Seither ist die Bevölkerungsentwicklung wieder rückläufig. Im gleichen Zeitraum sind die Einwohnerzahlen deutschlandweit um 2,6 % und in Bayern um 9,3 % gestiegen (Statistisches Bundesamt, 2011).

| Jahr | Anzahl Einwohner | Zuwachs gegenüber 1990 in % |
|------|------------------|-----------------------------|
| 1990 | 345.651 | 0,00% |
| 1991 | 350.551 | 1,40% |
| 1992 | 355.387 | 2,80% |
| 1993 | 359.059 | 3,90% |
| 1994 | 361.812 | 4,70% |
| 1995 | 365.186 | 5,70% |
| 1996 | 367.021 | 6,20% |
| 1997 | 369.183 | 6,80% |
| 1998 | 370.110 | 7,10% |
| 1999 | 371.393 | 7,40% |
| 2000 | 372.768 | 7,80% |
| 2001 | 374.307 | 8,30% |
| 2002 | 375.113 | 8,50% |
| 2003 | 375.369 | 8,60% |
| 2004 | 375.652 | 8,70% |
| 2005 | 374.992 | 8,50% |
| 2006 | 373.899 | 8,20% |
| 2007 | 373.117 | 7,90% |
| 2008 | 372.102 | 7,70% |
| 2009 | 370.759 | 7,30% |

Tabelle 2: Einwohnerentwicklung der Region Bayerischer Untermain in den Jahren 1990 bis 2009 (Stichtag 31.12) (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

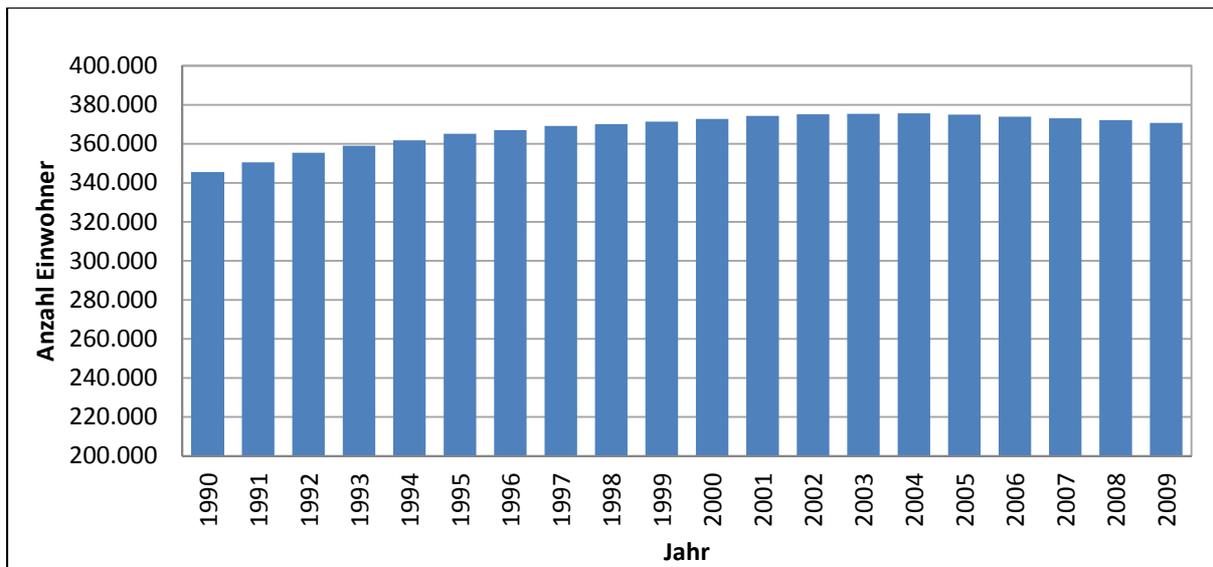


Abbildung 3: Einwohnerentwicklung in der Region Bayerischer Untermain in den Jahren 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Die Bevölkerungsvorausberechnung bis 2029 wird in Abbildung 4 und Tabelle 3 gezeigt, so dass auch die längerfristige Entwicklungslinie erkennbar ist. Für die nächsten 20 Jahre wird für die Region Bayerischer Untermain mit einer Abnahme der Bevölkerung von ca. vier Prozent gerechnet. Der rückläufige Trend der mit dem Jahr 2005 einsetzte, setzt sich demnach fort. In Deutschland wird insgesamt ein Bevölkerungsrückgang von bis zu fünf Prozent erwartet (Statistisches Bundesamt, 2011).

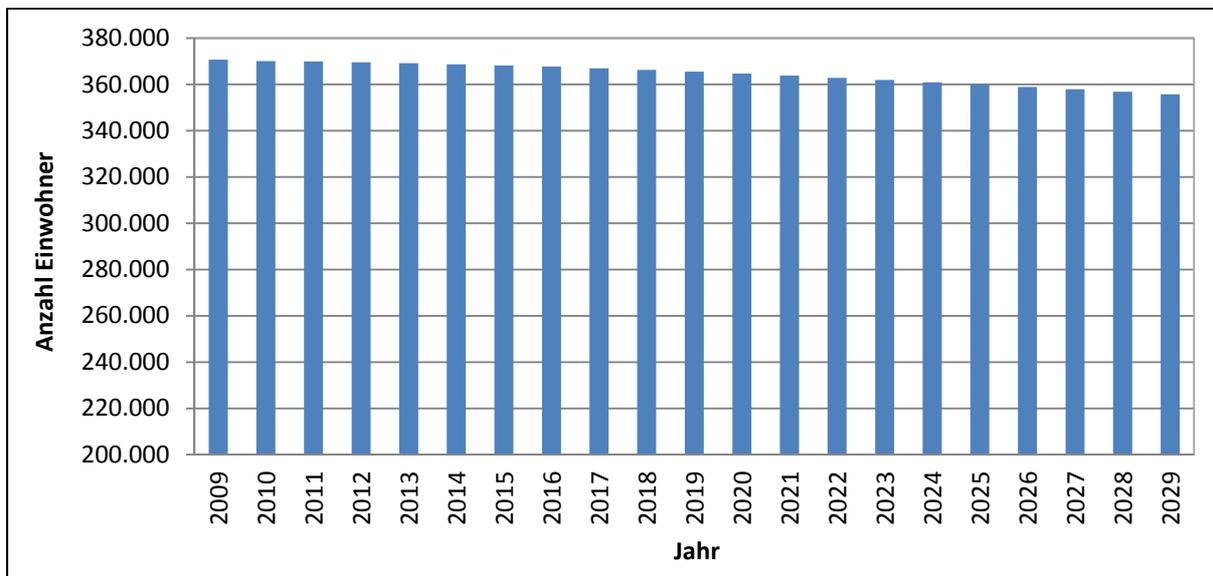


Abbildung 4: Einwohnervorausberechnung für die Region Bayerischer Untermain für die Jahre 2009 bis 2029, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

| Jahr | Anzahl Einwohner | Zuwachs gegenüber 1990 in % |
|------|------------------|-----------------------------|
| 2009 | 370.700 | 0,00% |
| 2010 | 370.100 | -0,20% |
| 2011 | 369.900 | -0,20% |
| 2012 | 369.600 | -0,30% |
| 2013 | 369.200 | -0,40% |
| 2014 | 368.700 | -0,50% |
| 2015 | 368.200 | -0,70% |
| 2016 | 367.700 | -0,80% |
| 2017 | 367.000 | -1,00% |
| 2018 | 366.300 | -1,20% |
| 2019 | 365.500 | -1,40% |
| 2020 | 364.700 | -1,60% |
| 2021 | 363.800 | -1,90% |
| 2022 | 362.800 | -2,10% |
| 2023 | 361.900 | -2,40% |
| 2024 | 360.900 | -2,60% |
| 2025 | 360.000 | -2,90% |
| 2026 | 358.900 | -3,20% |
| 2027 | 357.900 | -3,50% |
| 2028 | 356.800 | -3,70% |
| 2029 | 355.700 | -4,00% |

Tabelle 3: Einwohnervorausberechnung für die Region Bayerischer Untermain für die Jahre 2010 bis 2029, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Die Einwohnerstruktur der Region Bayerischer Untermain nach Altersklassen ist in Tabelle 4 und Abbildung 5 für das Jahr 2009 dargestellt. Den größten Anteil von rund 18 %, macht die Altersklasse 50 bis 65 Jahre aus, gefolgt von den Altersklassen 30 bis unter 40 Jahre (15 %) und älter als 65 Jahre (14 %). Werden die Altersklassen addiert, ergeben sich ein Anteil von 40 % für Einwohner unter 30 Jahren und ein Anteil von 60 % für Einwohner älter als 30 Jahre. Der Altenquotient (Anzahl 65-Jährige oder Ältere je 100 Personen im Alter von 20 bis 64 Jahren) beträgt im Jahr 2009 in der kreisfreien Stadt Aschaffenburg 33,2, im Landkreis Aschaffenburg 32,2 und im Landkreis Miltenberg 32,9. Der bayerische Durchschnitt hat im Jahr 2009 eine Altenquote von 32,2. Bis 2030 zeigen die Vorausberechnungen der Bevölkerungszahlen eine Verschärfung der Situation. In der Region Bayerischer Untermain wird bis zum Jahr 2029 ein Zuwachs für die Altersgruppe über 65 von knapp 37 % und ein Altenquotient von 48,7 (Bayern: 45,0) prognostiziert (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2010). Dies veranschaulicht Abbildung 6 bis Abbildung 8.

| Jahr | Insge- samt | unter 6 | 6 bis unter 15 | 15 bis unter 18 | 18 bis unter 25 | 25 bis unter 30 | 30 bis unter 40 | 40 bis unter 50 | 50 bis unter 65 | 65 oder älter |
|-----------|----------------|---------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| 2009 EW | 370.759 | 18.659 | 34.449 | 13.255 | 30.403 | 20.858 | 43.537 | 64.815 | 72.201 | 72.582 |
| 2009 in % | 100% | 5% | 9% | 4% | 8% | 6% | 12% | 17% | 19% | 20% |

Tabelle 4: Einwohnerstruktur in der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Altersklassen, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

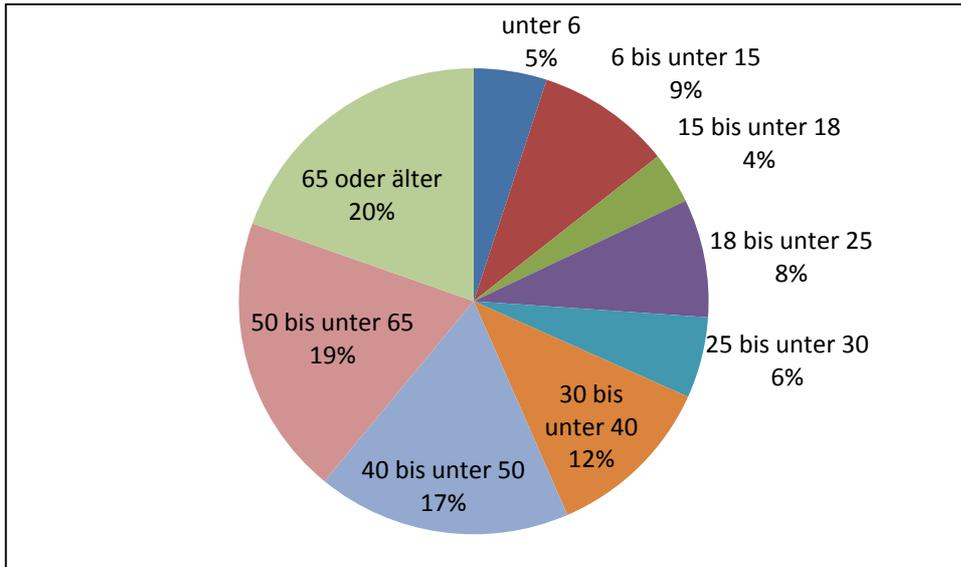


Abbildung 5: Einwohnerstruktur in der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Altersklassen, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

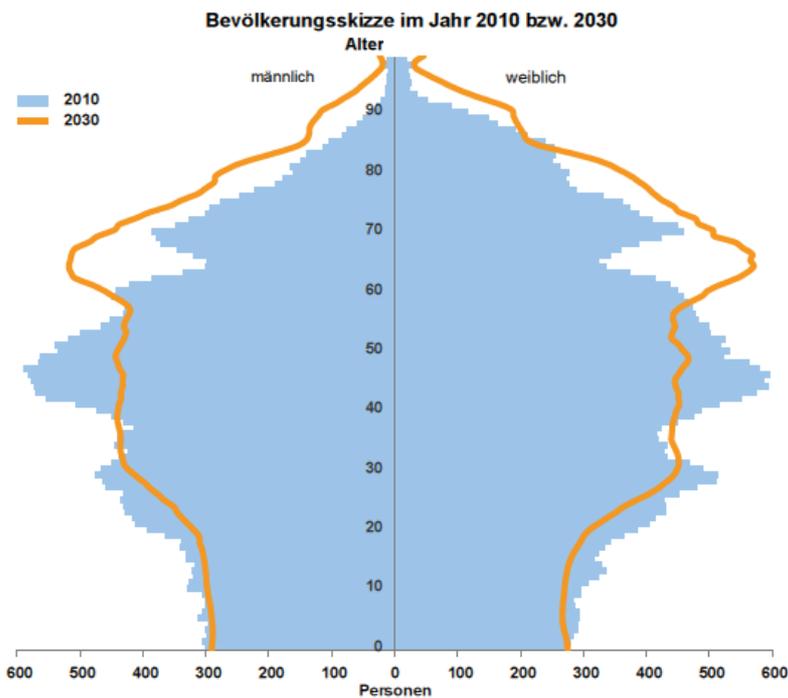


Abbildung 6: Bevölkerungsskizze der kreisfreien Stadt Aschaffenburg im Jahr 2010 und 2030 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

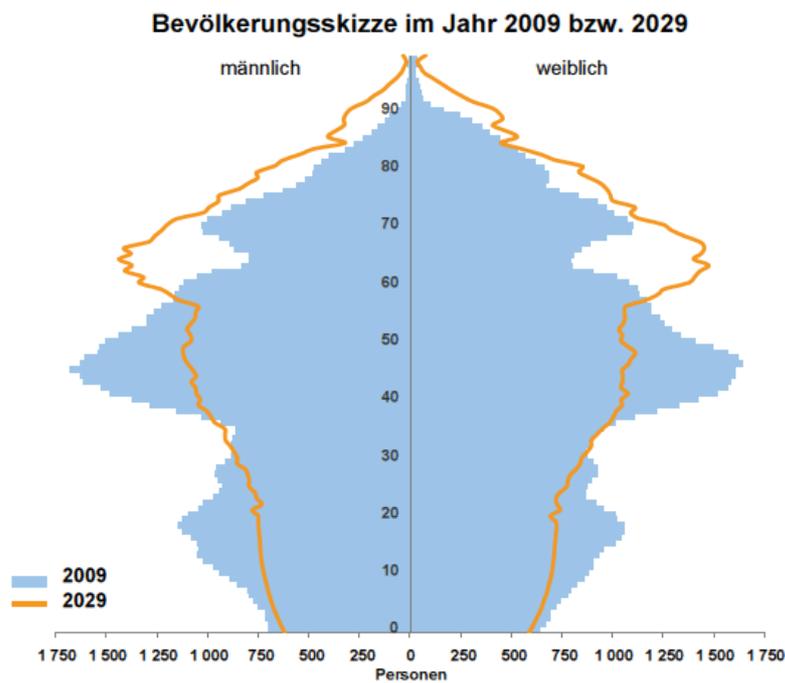


Abbildung 7: Bevölkerungsskizze des Landkreises Aschaffenburg im Jahr 2009 und 2029 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

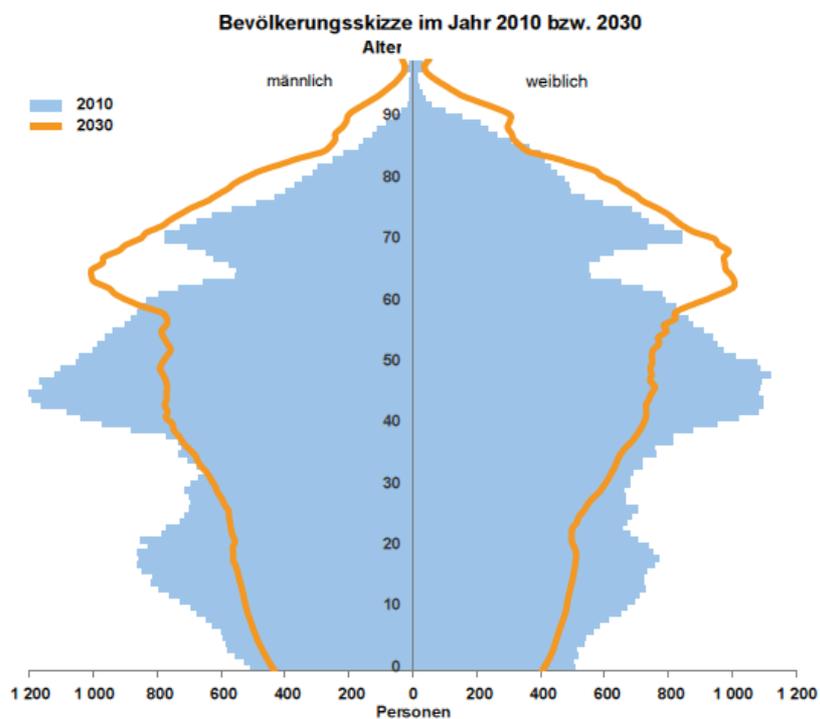


Abbildung 8: Bevölkerungsskizze des Landkreises Miltenberg im Jahr 2010 und 2030 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Für alle drei Gebietskörperschaften zeigen die Bevölkerungsskizzen für die kommenden Jahre eine deutliche Verschiebung hin zu einer älter werdenden Bevölkerung.

Erläuterung

Ein wesentlicher Faktor für die Einordnung des Energieverbrauchs ist die Kenntnis der Entwicklung von Einwohnerkennzahlen über den Betrachtungszeitraum. Es ist davon auszugehen, dass sich Energieverbrauchsdifferenzen und Verbrauchsentwicklungen infolge der Bevölkerungsentwicklung auf die Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz auswirken. Ein Zuwachs der Bevölkerung verursacht höhere absolute Energieverbräuche und eine höhere Flächenkonkurrenz. Im Gegensatz dazu verursacht ein Bevölkerungsrückgang eine Abnahme des absoluten Energieverbrauchs. Um Verbrauchswerte unabhängig von der Bevölkerungsentwicklung zu betrachten, werden statt der absoluten Werte die demografisch bereinigten Werte, d. h. der jährliche Energieverbrauch pro Einwohner [MWh/(EW*a)] und die jährlichen CO₂-Emission pro Einwohner [t CO₂/(EW*a)] verwendet.

Auch die Altersstruktur hat Einfluss auf den Energieverbrauch. Die Alterung der Bevölkerung hat einen Anstieg der zu beheizenden Wohnfläche pro Kopf und damit einen höheren Raumwärmebedarf pro Kopf zur Folge. Zudem verbringen ältere Menschen mehr Zeit zuhause und haben ein geändertes Wärmeempfinden bzw. benötigen mehr Wärme, was den Trend zum steigenden Energieverbrauch verstärkt (Forschungszentrum Jülich GmbH, 2011). Allerdings hängt das Verbraucherverhalten auch stark von anderen Faktoren (z. B. Erfolg bewusstseinsbildender Maßnahmen, Einkommen und Energiekosten) ab, so dass Altersklassen allein kein eindeutiger Indikator für den Energieverbrauch sind.

3.1.3 Beschäftigungszahlen

Methodik

Die Erfassung und Weiterverarbeitung der Daten zu sozialversicherungspflichtig Beschäftigten erfolgt entsprechend der offiziellen Wirtschaftszweige (WZ). Die Aufteilung in Wirtschaftszweige dient dazu, die wirtschaftlichen Tätigkeiten statistischer Einheiten in allen amtlichen Statistiken einheitlich zu erfassen. Die offizielle Aufteilung der Wirtschaftszweige wurde bereits mehrfach geändert. Man unterscheidet die Klassifikationen WZ'73, WZ'93, WZ'03 und WZ'08. Die Änderungen waren erforderlich, um die Statistik an die aktuellen Gegebenheiten anzupassen und somit die Beschäftigten realitätsnah abzubilden. Bei Wirtschaftszweigklassifikationen spielen ökonomische Veränderungen und der technologische Wandel eine entscheidende Rolle. Ein weiterer Grund für Anpassungen ist die Berücksichtigung von Änderungen internationaler Referenzklassifikationen im Rahmen der weiter fortschreitenden internationalen Harmonisierung von Wirtschaftsklassifikationen.

Um die Beschäftigtenzahlen unterschiedlicher Wirtschaftsbereiche in einer Zeitreihe darzustellen und vergleichen zu können, müssen sie auf einen Wirtschaftszweig umgerechnet werden. Dabei kann die Umrechnung nicht eindeutig erfolgen, da mit der Neugestaltung der WZ-Klassifikationen Unterbereiche von Wirtschaftszweigen in andere verschoben wurden und diese tieferliegende Ebene nicht bekannt ist. Zudem wurde die Systematik der Zuordnung von Wirtschaftszweigen geändert, was zu Sprüngen in den Beschäftigtenzahlen führen kann. Die resultierenden Abweichungen sind demnach keine Berechnungsfehler, sondern bedingt durch die Strukturumstellung.

Datengrundlage

Die Beschäftigtenzahlen der Region Bayerischer Untermain wurden über die Datenbank GENESIS-online des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung für die Wirtschaftszweige WZ'93 und WZ'08 zum Stichtag am 31.12. erhoben. Zur Weiterverwendung in der Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz werden die Daten nach WZ'08 auf den Wirtschaftszweig WZ'93 umgerechnet. Die Umrechnung und Weiterverarbeitung erfolgt mit dem Programm ECORegion^{smart DE}. ECORegion ist ein Online-Werkzeug zur Berechnung und Simulation von Energie- und Treibhausgasbilanzen, welches im Rahmen der Erstellung des vorliegenden Klimakonzeptes Anwendung findet. Weitere Erläuterungen zu ECORegion folgen in Kapitel 3.2.

Ergebnisse

| WZ'93 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Fischerei, Land- und Forstwirtschaft | 972 | 1.008 | 974 | 936 | 947 | 927 | 934 | 969 | 974 | 951 |
| Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden | 555 | 546 | 615 | 670 | 697 | 580 | 626 | 662 | 584 | 554 |
| Verarbeitendes Gewerbe | 50.004 | 49.191 | 49.927 | 51.927 | 47.442 | 44.825 | 43.639 | 42.899 | 42.664 | 43.126 |
| Energie- und Wasserversorgung | 1.010 | 723 | 646 | 565 | 678 | 817 | 734 | 630 | 616 | 356 |
| Baugewerbe | 9.941 | 9.904 | 9.491 | 8.985 | 8.676 | 7.974 | 6.004 | 7.011 | 6.998 | 7.188 |
| Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern | 19.917 | 20.163 | 20.907 | 20.964 | 20.184 | 19.455 | 19.231 | 19.317 | 19.438 | 19.783 |
| Gastgewerbe | 2.274 | 2.369 | 2.541 | 2.732 | 2.766 | 2.581 | 2.544 | 2.524 | 2.509 | 2.585 |
| Verkehr und Nachrichtenübermittlung | 4.709 | 4.728 | 4.966 | 5.207 | 5.360 | 5.173 | 4.947 | 8.290 | 8.886 | 9.291 |
| Kredit- und Versicherungsgewerbe | 3.390 | 3.352 | 3.371 | 3.418 | 3.439 | 3.371 | 3.322 | 3.374 | 3.307 | 3.164 |
| Grundstücks-, Wohnungswesen, Vermietung beweglicher Sachen | 7.772 | 9.385 | 10.648 | 10.951 | 10.632 | 11.488 | 11.554 | 11.746 | 12.946 | 14.311 |
| Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung | 5.720 | 5.756 | 5.730 | 5.688 | 5.422 | 5.417 | 5.468 | 5.455 | 5.489 | 5.541 |
| Erziehung, Gesundheit, Veterinär- und Sozialwesen, andere | 13.606 | 14.148 | 14.334 | 14.434 | 14.818 | 14.970 | 15.147 | 15.222 | 15.341 | 15.405 |
| Insgesamt | 119.870 | 121.273 | 124.150 | 126.477 | 121.061 | 117.578 | 114.150 | 118.099 | 119.752 | 122.255 |

Tabelle 5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen von 1993 (WZ'93) in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1998 bis 2007, zum Stichtag 30.06. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Die Beschäftigtenzahlen der Region Bayerischer Untermain für die Wirtschaftszweige WZ'93 sind in Tabelle 5 und Abbildung 9 für die Wirtschaftszweige WZ'08 in Tabelle 6 dargestellt. Das verarbeitende Gewerbe, z. B. Kraftwagen und Kraftwagenteile, Maschinenbau und Ernährungsgewerbe, weist die höchste Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Region Bayerischer Untermain auf. Im Jahr 2009 verzeichnete dieser Wirtschaftszweig 41.241 Beschäftigte und hatte einen Anteil von ca. 33 %. In diesem Wirtschaftszweig ist ein abnehmender Trend zu verzeichnen. An zweiter Stelle folgt mit positivem Trend der Wirtschaftszweig „Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen“ mit 21.314 (17 %) im Jahr 2009. An dritter Stelle folgt der Wirtschaftszweig „Verkehr und Lagerei“ mit 10.154 Beschäftigten, dicht gefolgt von den Wirtschaftszweigen „Gesundheits- und Sozialwesen“ mit 9.785 sowie „Baugewerbe“ mit 8.027 Beschäftigten.

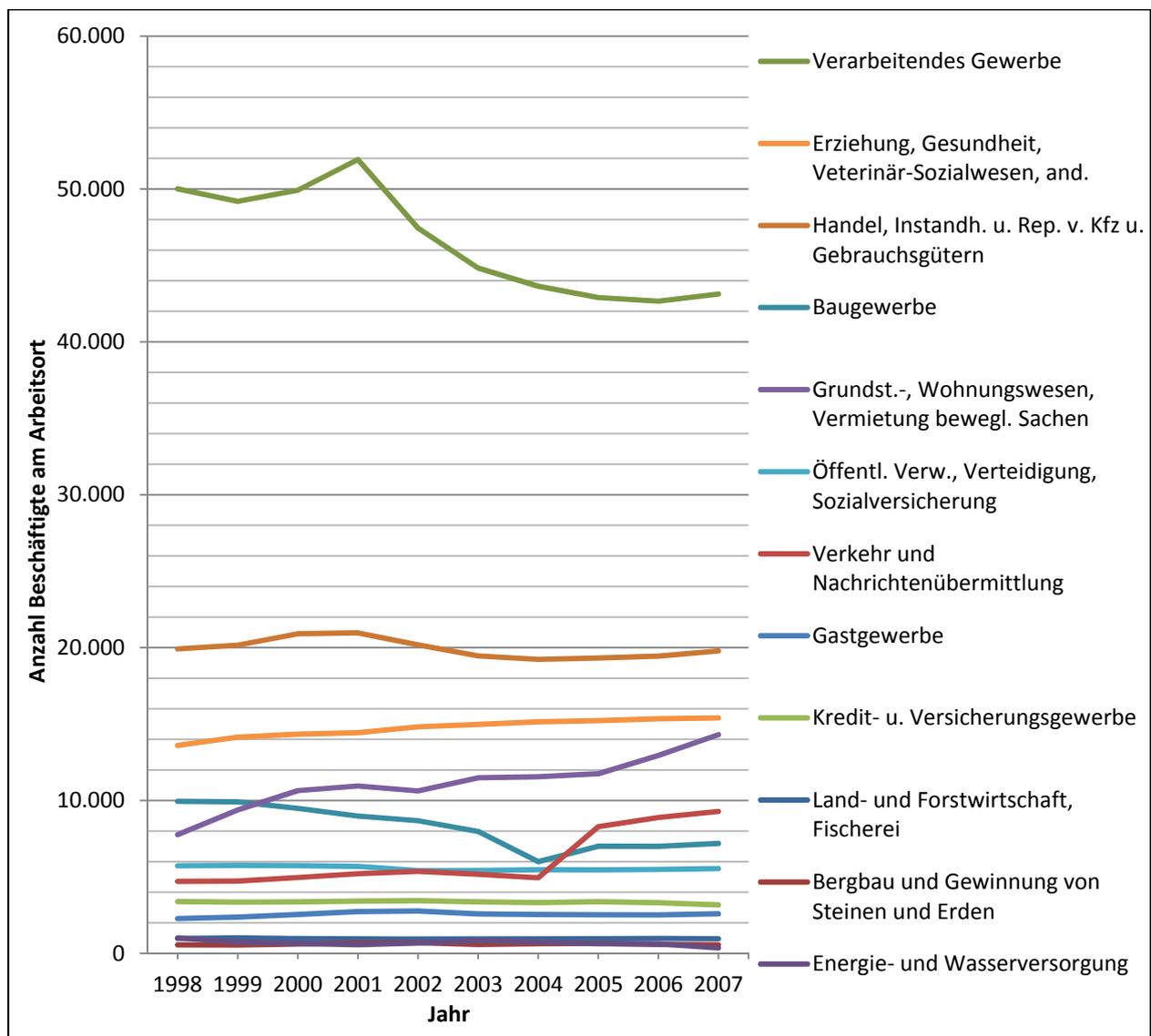


Abbildung 9: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen von 1993 (WZ'93) in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1998 bis 2007, zum Stichtag 30.06. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

| WZ'08 | 2008 | 2009 |
|---|----------------|----------------|
| Fischerei, Land und Forstwirtschaft | 607 | 603 |
| Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden | 153 | 147 |
| Verarbeitendes Gewerbe | 42.711 | 41.241 |
| Energieversorgung, Wasserversorgung | 623 | 619 |
| Baugewerbe | 911 | 857 |
| Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz | 20.982 | 21.314 |
| Verkehr und Lagerei | 10.114 | 10.154 |
| Gastgewerbe | 2.725 | 2.809 |
| Information und Kommunikation | 2.028 | 2.208 |
| Finanz-, Versicherungsdienstleistung | 3.115 | 3.141 |
| Grundstücks- und Wohnungswesen | 436 | 439 |
| Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen | 5.554 | 5.458 |
| Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen | 7.066 | 5.388 |
| Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung | 5.574 | 5.668 |
| Erziehung und Unterricht | 3.327 | 4.052 |
| Gesundheits- und Sozialwesen | 9.438 | 9.785 |
| Kunst, Unterhaltung und Erholung | 316 | 341 |
| Sonstige Dienstleistungen | 2.212 | 2.152 |
| Private Haushalte | 240 | 248 |
| Exterritoriale Organisationen und Körperschaften | 0 | 0 |
| Insgesamt | 126.052 | 124.653 |

Tabelle 6: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter nach Wirtschaftszweigen von 2008 (WZ'08) in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 2008 bis 2009, zum Stichtag 30.06. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2010)²

Erläuterung

Die Beschäftigtenzahlen fließen in die Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz in den Bereichen Wirtschaft und Verkehr sowie in die Berechnung der Pro-Kopf-Bilanzen der Region Bayerischer Untermain ein. Sie dienen in Kombination mit den Energieträgern der Hochrechnung des Energieverbrauchs der Wirtschaft und in Kombination mit regionalen Kennwerten und Bevölkerungszahlen der Berechnung von Fahrleistungen.

² Aus Datenschutzgründen und Gründen der statistischen Geheimhaltung werden Zahlenwerte kleiner 3 und Daten, aus denen sich rechnerisch eine Differenz ermitteln lässt, mit * anonymisiert. Gleiches gilt, wenn in einer Region weniger als 3 Betriebe ansässig sind oder einer der Betriebe einen so hohen Beschäftigtenanteil auf sich vereint, dass die Beschäftigtenzahl praktisch eine Einzelangabe über den Branchenführer darstellt (Dominanzfall).

3.1.4 Wohnstruktur

Datengrundlage

Zur Abbildung der Wohnstruktur in der Region Bayerischer Untermain werden die Anzahl der Wohngebäude und die Wohnflächen der Wohngebäude herangezogen. Die Daten wurden der Landesdatenbank GENESIS-online des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung entnommen. Zum Vergleich wurde die Wohnstruktur in Bayern und Deutschland, bezogen über das Bayerische Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung und die Bundesdatenbank GENESIS-online des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden, herangezogen. Dabei sind die statistischen Daten für Deutschland erst ab dem Jahr 1995 (statt 1990) verfügbar. Es wurde jeweils die Fortschreibung des Wohngebäude- und Wohnungsbestandes betrachtet, die aus der jeweils letzten allgemeinen Gebäude- und Wohnungszählung in Kombination mit den Ergebnissen der Bautätigkeitsstatistik (Baufertigstellungen und -abgänge) von den statistischen Ämtern der Länder zum 31.12. eines Jahres festgestellt worden ist.

Ergebnisse

In Abbildung 10 und Tabelle 7 ist die Anzahl der Wohngebäude in der Region Bayerischer Untermain dargestellt. Von 1990 bis 2009 ist die Anzahl der Wohngebäude stetig gestiegen. Im Jahr 2009 verzeichnet die Region 92.827 Wohngebäude. Der Zuwachs seit 1990 (77.345 Wohngebäude) beträgt damit rund 20 %. In ganz Bayern stieg die Anzahl der Wohngebäude im gleichen Zeitraum um rund 26 %. Der Zuwachs von 1995 bis 2009 beträgt in der Region Bayerischer Untermain 12 %, im Freistaat Bayern 17 % und deutschlandweit 15 % (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) (Statistisches Bundesamt, 2011).

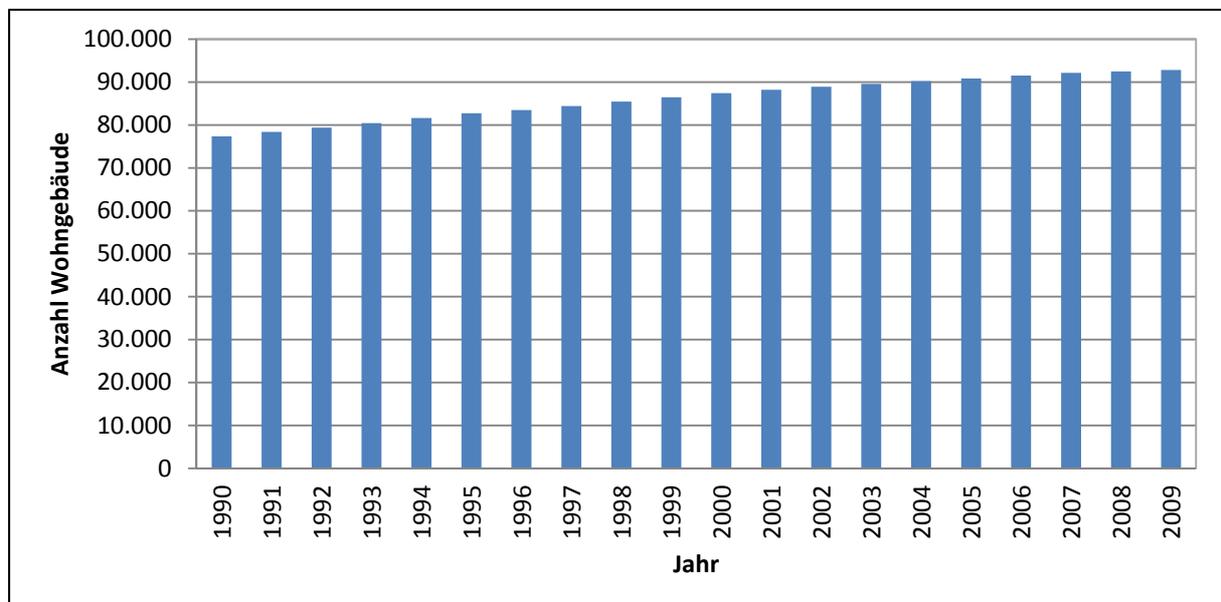


Abbildung 10: Anzahl der Wohngebäude in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

| Jahr | Anzahl Wohngebäude | Zuwachs gegenüber 1990 | Zuwachs pro Jahr |
|------|--------------------|------------------------|------------------|
| 1990 | 77.345 | 0,00% | - |
| 1991 | 78.378 | 1,34% | 1,34% |
| 1992 | 79.392 | 2,65% | 1,29% |
| 1993 | 80.447 | 4,01% | 1,33% |
| 1994 | 81.638 | 5,55% | 1,48% |
| 1995 | 82.735 | 6,97% | 1,34% |
| 1996 | 83.474 | 7,92% | 0,89% |
| 1997 | 84.403 | 9,13% | 1,11% |
| 1998 | 85.459 | 10,49% | 1,25% |
| 1999 | 86.469 | 11,80% | 1,18% |
| 2000 | 87.412 | 13,02% | 1,09% |
| 2001 | 88.199 | 14,03% | 0,90% |
| 2002 | 88.910 | 14,95% | 0,81% |
| 2003 | 89.589 | 15,83% | 0,76% |
| 2004 | 90.236 | 16,67% | 0,72% |
| 2005 | 90.855 | 17,47% | 0,69% |
| 2006 | 91.524 | 18,33% | 0,74% |
| 2007 | 92.141 | 19,13% | 0,67% |
| 2008 | 92.506 | 19,60% | 0,40% |
| 2009 | 92.827 | 20,02% | 0,35% |

Tabelle 7: Anzahl der Wohngebäude in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

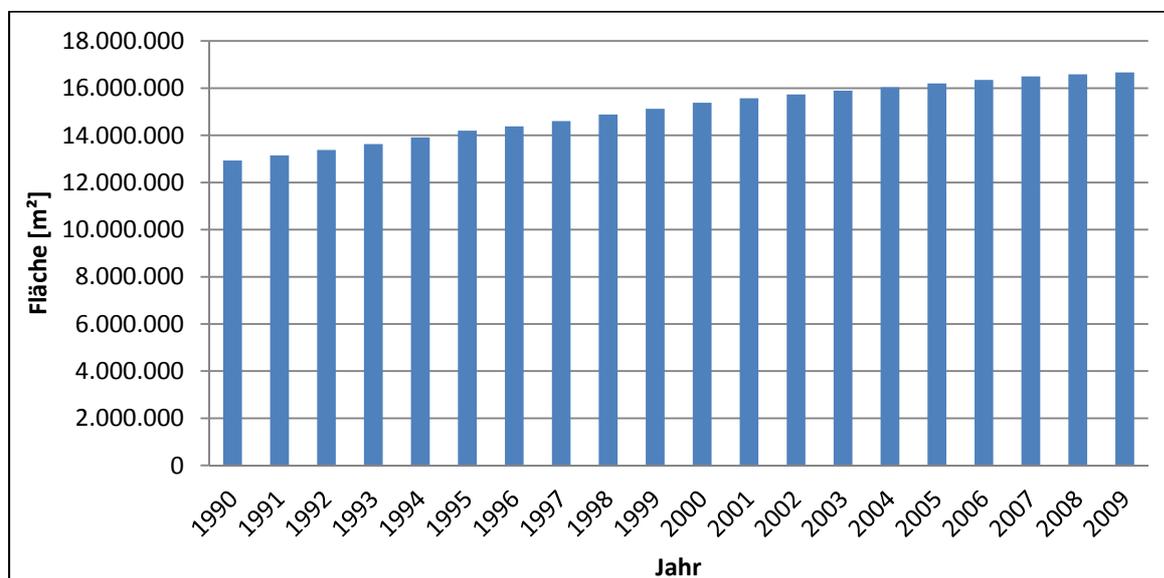


Abbildung 11: Wohnfläche in den Wohngebäuden der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Die Wohnfläche der Wohngebäude in der Region Bayerischer Untermain ist im Zeitraum 1990 bis 2009 von 12.931.376 m² auf 16.664.413 m² gestiegen (siehe Tabelle 8 und Abbildung 11). In Bayern beträgt der Zuwachs von 1990 bis 2009 ca. 19 %, in der Region Bayerischer Untermain rund 29 %.

Von 1995 bis 2009 ist die Wohnfläche in der Region Bayerischer Untermain um rund 17 %, in Bayern um rund 20 % und deutschlandweit um rund 16 % angewachsen. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) (Statistisches Bundesamt, 2011)

| Jahr | Wohngebäude [m ²] | Zuwachs gegenüber 1990 | Zuwachs pro Jahr |
|------|-------------------------------|------------------------|------------------|
| 1990 | 12.931.376 | 0,00% | |
| 1991 | 13.147.862 | 1,67% | 1,67% |
| 1992 | 13.378.868 | 3,46% | 1,76% |
| 1993 | 13.624.758 | 5,36% | 1,84% |
| 1994 | 13.911.206 | 7,58% | 2,10% |
| 1995 | 14.195.402 | 9,77% | 2,04% |
| 1996 | 14.377.357 | 11,18% | 1,28% |
| 1997 | 14.604.859 | 12,94% | 1,58% |
| 1998 | 14.879.694 | 15,07% | 1,88% |
| 1999 | 15.122.612 | 16,95% | 1,63% |
| 2000 | 15.382.748 | 18,96% | 1,72% |
| 2001 | 15.573.195 | 20,43% | 1,24% |
| 2002 | 15.733.303 | 21,67% | 1,03% |
| 2003 | 15.892.871 | 22,90% | 1,01% |
| 2004 | 16.037.177 | 24,02% | 0,91% |
| 2005 | 16.197.838 | 25,26% | 1,00% |
| 2006 | 16.349.161 | 26,43% | 0,93% |
| 2007 | 16.494.888 | 27,56% | 0,89% |
| 2008 | 16.582.635 | 28,24% | 0,53% |
| 2009 | 16.664.413 | 28,87% | 0,49% |

Tabelle 8: Wohnfläche in den Wohngebäuden, deren prozentualer Zuwachs gegenüber 1990 und der jährliche Zuwachs in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Die Zunahme an Wohngebäuden und Wohnflächen geht einher mit einer steigenden Bevölkerungszahl (vergleiche Seite 12, Kapitel 3.1.2 Einwohnerentwicklung und Bevölkerungsstruktur). Zudem steigt die Wohnfläche pro Einwohner kontinuierlich an. Während im Jahr 1990 37 m² pro Einwohner genutzt wurden, sind es im Jahr 2009 45 m² pro Einwohner. Aufgrund dessen ist ebenfalls mit einem Anstieg des Energie- und Wärmeverbrauchs zu rechnen.

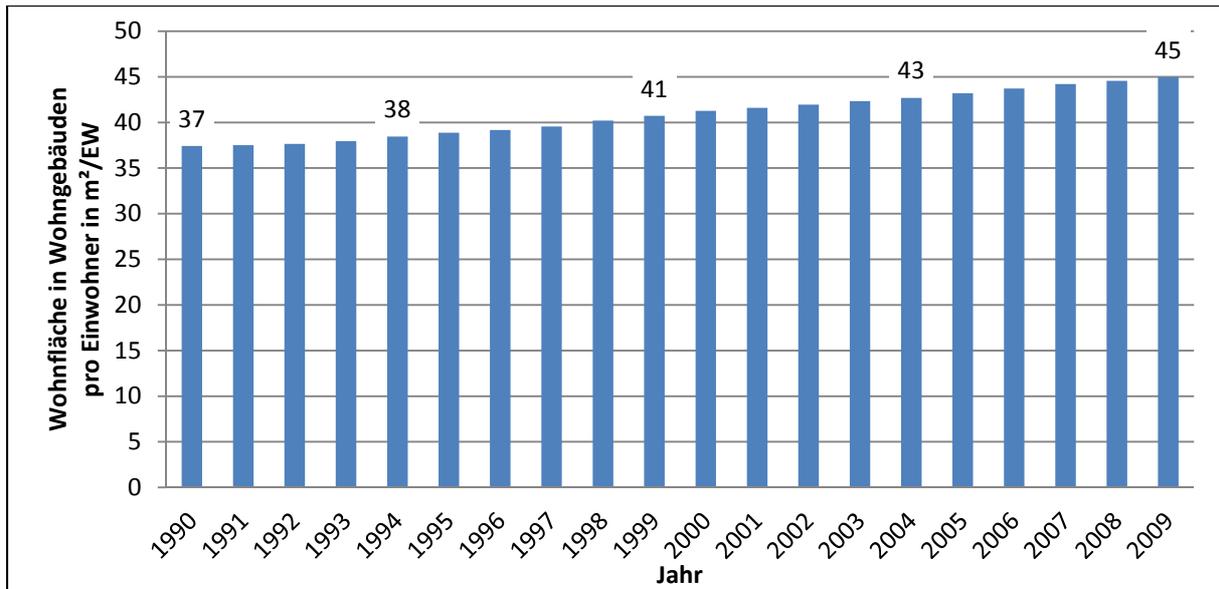


Abbildung 12: Wohnfläche in den Wohngebäuden pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Erläuterung

Die Anzahl der Wohngebäude und die Wohnfläche in Wohngebäuden fließen bei der Erstellung des Klimakonzeptes in die Berechnung der bislang ungenutzten Potenziale zum Einsatz von oberflächennaher Geothermie ein. Mit Hilfe der Anzahl der Wohngebäude wird der mögliche Anteil von Wohngebäuden, die für den Einsatz oberflächennaher Geothermie geeignet sind, ermittelt. Mit Hilfe der Wohnfläche in Kombination mit dem Heizwärmebedarf pro Quadratmeter wird die aus der Nutzung der oberflächennahen Geothermie resultierende Energiemenge bestimmt.

3.1.5 Fahrzeuge und Verkehr

Methodik

Die Darstellung des Verkehrsaufkommens in der Region Bayerischer Untermain erfolgt nach verschiedenen Fahrzeugtypen. Es wird nach Personenkraftwagen (PKW), Krafträdern und Leichtkrafträdern (KRD), Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen (LKW) und nach Sattelschleppern (nicht landwirtschaftlich) unterteilt. Dies ist wichtig, da die Aufteilung in Fahrzeugtypen für die Berechnung des Treibstoffverbrauchs benötigt wird. Des Weiteren wird die Verkehrsentwicklung der Jahre 2000 bis 2009 der einzelnen Typen im zeitlichen Verlauf aufgezeigt und verglichen.

Datengrundlage

Die Daten der zugelassenen Fahrzeuge basieren auf dem Datenbestand des Kraftfahrt-Bundesamtes, Flensburg. Diese Daten konnten über das Bayerischen Landesamts für Statistik und Datenverarbeitung abgerufen werden. Es liegen Daten, aufgeteilt in die verschiedenen Fahrzeugtypen, in einer Zeitreihe ab dem Jahr 1990 bis 2010 vor. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass die zugelassenen Fahrzeuge ab dem 1.1.2008 von den Statistikämtern ohne vorübergehend stillgelegte Fahrzeuge (etwa 12 %) erfasst werden.

Ergebnisse

Die Struktur der zugelassenen Fahrzeuge im Jahr 2009 wird in Abbildung 13 und Tabelle 9 aufgezeigt. Daraus ist zu erkennen, dass die Personenwagen mit 85 % den weitaus größten Anteil der insgesamt zugelassenen Fahrzeuge aufweisen. Jeweils acht Prozent der Fahrzeuge sind Motorräder und Lastkraftwagen (inklusive Sattelschlepper).

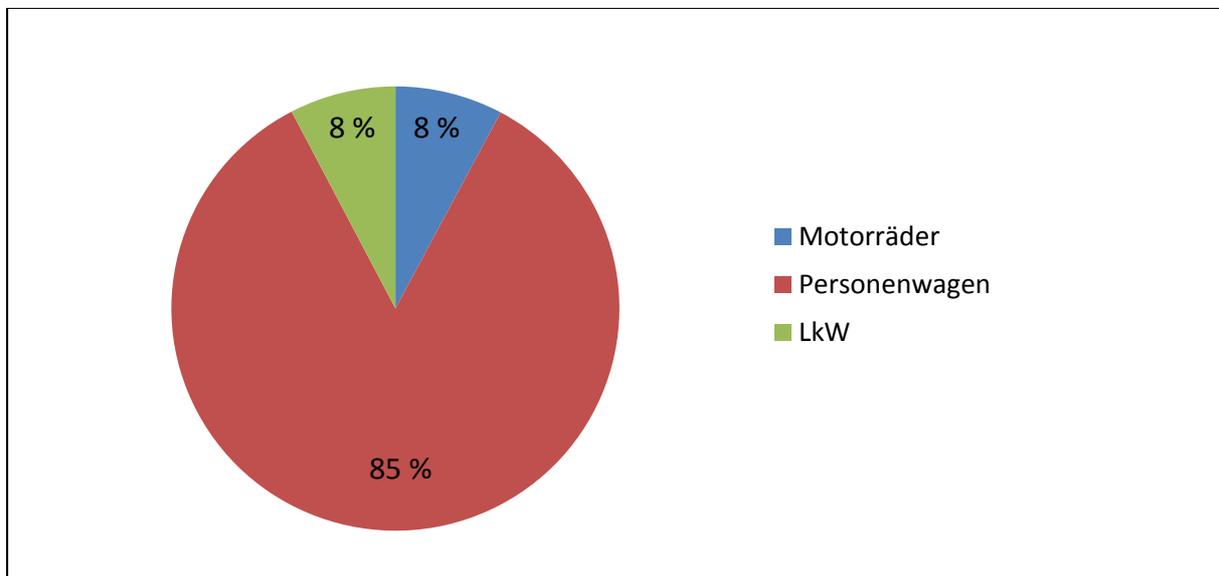


Abbildung 13: Zugelassene Fahrzeuge der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Fahrzeugtypen, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

| Zugelassene Fahrzeuge | 2009 |
|-----------------------|----------------|
| Motorräder | 19.492 |
| Personenwagen | 211.654 |
| Sattelschlepper | 7.113 |
| LKW | 12.086 |
| SUMME | 250.345 |

Tabelle 9: Zugelassene Fahrzeuge der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Fahrzeugtypen, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Mit insgesamt 250.345 Fahrzeugen und einer Einwohnerzahl von 370.759, ergibt sich für die Region Bayerischer Untermain für das Jahr 2009 ein spezifischer Wert von knapp 0,68 Fahrzeugen pro Einwohner, bzw. 0,57 Personenwagen pro Einwohner. Der bayerische Durchschnitt weist im Jahr 2009 einen spezifischen Wert von 0,68 Fahrzeuge pro Einwohner auf (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011). Der Bundesdurchschnitt für das Jahr 2009 beträgt 0,61 Fahrzeuge pro Einwohner (Statistisches Bundesamt, 2011).

Die Entwicklung der Zulassungszahlen, aufgeteilt nach Fahrzeugtypen, ist in Abbildung 14 und Tabelle 10 dargestellt. In allen vier Bereichen lässt sich ein Wachstum der Verkehrsmittel erkennen. Mit einem Anstieg von 57 % ist die Anzahl der Motorräder (KRD) am stärksten gestiegen, gefolgt von den LKWs mit einem Wachstum von 23 % und den PKWs mit einem Zuwachs von 15 %. Die geringste Zunahme weisen die Sattelschlepper mit einem Anstieg von sieben Prozent auf.

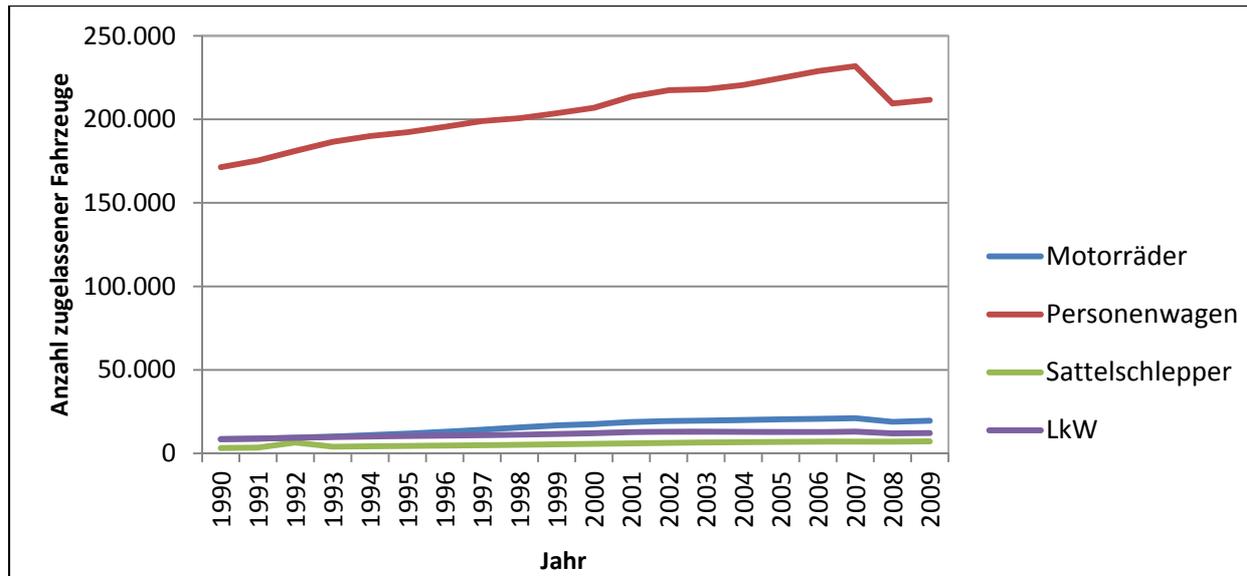


Abbildung 14: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge in der Region Bayerischer Untermain nach Fahrzeugtypen für die Jahre 2000 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Hinweis: PKWs werden ab dem 1.1.2008 von den Statistikämtern ohne vorübergehend stillgelegte Fahrzeuge (etwa 12 %) erfasst.

| Typ | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Motorräder | 17.502 | 18.688 | 19.312 | 19.557 | 19.948 | 20.358 | 20.651 | 21.032 | 18.860 | 19.492 |
| Personenwagen | 206.883 | 213.574 | 217.446 | 218.027 | 220.603 | 224.676 | 228.880 | 231.822 | 209.526 | 211.654 |
| Sattelschlepper | 5.560 | 5.889 | 6.209 | 6.526 | 6.669 | 6.918 | 7.049 | 7.192 | 6.946 | 7.113 |

Tabelle 10: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge der Region Bayerischer Untermain nach Fahrzeugtypen für die Jahre 2000 bis 2009, zum Stichtag: 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)

Erläuterung

Die zugelassenen Fahrzeuge fließen in die Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz des Verkehrssektors der Region Bayerischer Untermain ein. Sie dienen in Kombination mit regionalen Kennwerten und Bevölkerungszahlen der Berechnung von Fahrleistungen und in Kombination mit dem Treibstoff-Mix der Hochrechnung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor.

3.2 Energie und CO₂-Bilanz

In diesem Kapitel wird die Energie- und CO₂-Bilanz der Region Bayerischer Untermain dargestellt. Für die Bilanz werden zunächst die Energieverbräuche in den Sektoren Haushalte, kommunale Gebäude und Wirtschaft für die Nutzungsarten Wärme, Strom und Treibstoffe analysiert. Folgend wird die aktuelle Situation der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen beleuchtet. Abschließend werden die CO₂-Emissionen in der Region Bayerischer Untermain bilanziert und ausgewertet.

3.2.1 Energiebilanz

Methodik

Für die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz wird die internetbasierte Software ECORegion^{smart DE} verwendet. Diese Software wird vom Europäischen Klima-Bündnis³, dem European Energy Award®⁴ und dem Covenant of Mayors/Konvent der Bürgermeister⁵ empfohlen. Entwickelt wurde sie unter Berücksichtigung der neuesten international etablierten Standards und Methoden sowie der aktuellen Umweltdaten von der Firma ECOSPEED AG⁶.

Die Datenverfügbarkeit hat großen Einfluss auf die Art und Weise der Bilanzierung. Mangels geeigneter regionaler Daten werden in Energie- und CO₂-Bilanzierungen häufig bundesweite Durchschnittswerte herangezogen und auf die jeweilige Region heruntergebrochen (Territorialprinzip). Die Einwohnerzahlen, die Beschäftigtenzahlen und die Zahl der zugelassenen Fahrzeuge bilden die wichtigsten Eingangsgrößen für die Ermittlung des Energieverbrauchs nach dem Territorialprinzip. Die Bilanzierungsmethode nach ECORegion^{smart DE} kombiniert das Territorialprinzip mit der Möglichkeit, regionale Daten je nach Verfügbarkeit im Verursacher- und Absatzprinzip zu ergänzen (siehe Abbildung 15) und damit die Aussagekraft der Bilanzierung durch die Eingabe regionaler Daten weiter zu steigern.

Durch die Verwendung von ECORegion können die Ergebnisse der Region Bayerischer Untermain mit anderen Regionen, deren Bilanz ebenfalls mit diesem Werkzeug erstellt wurde, verglichen werden. Die Vergleichbarkeit resultiert aus der vorgegebenen Struktur, den methodischen Vorgaben und der umfangreichen und aktuellen Datenbank für Energie-, Emissions- und vielen anderen Umweltfaktoren, die im Programm hinterlegt ist. Ferner bietet die Software ECORegion eine gute Genauigkeit. Bereits die Startbilanz nach dem Territorialprinzip weicht in der Regel um weniger als zehn Prozent von herkömmlichen, aufwändigeren Bottom-up-Bilanzen ab. Durch die Nutzung dieses

³ Das Europäische Klima-Bündnis ist ein Netzwerk von mehr als 1.600 Städten, Gemeinden und Landkreisen in 18 Europäischen Ländern, die sich verpflichtet haben, das Weltklima zu schützen. Bundesländer, Verbände und andere Organisationen wirken als assoziierte Mitglieder mit. Siehe <http://www.klimabuendnis.org>.

⁴ Der European Energy Award® (eea®) ist ein Programm für eine umsetzungsorientierte Energie- und Klimaschutzpolitik in Städten, Gemeinden und Landkreisen. Der eea® ist ein Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren, mit dem die Energie- und Klimaschutzaktivitäten der Kommune erfasst, bewertet, geplant, gesteuert und regelmäßig überprüft werden können. Siehe <http://www.european-energy-award.de>.

⁵ Der Konvent der Bürgermeister ist eine offizielle europäische Bewegung, im Rahmen derer sich die beteiligten Städte freiwillig zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung nachhaltiger Energiequellen verpflichten. Selbst auferlegtes Ziel der Unterzeichner des Konvents ist es, die energiepolitischen Vorgaben der Europäischen Union zur Reduzierung der CO₂-Emissionen um 20 % bis zum Jahr 2020 noch zu übertreffen. Siehe http://www.konventderbuergemeister.eu/index_de.html.

⁶ Siehe <http://www.ecospeed.ch>.

Standardtools kann ein angemessener Aufwand bei der Datenerhebung gewahrt werden, da die detaillierte lokale Grunddatenermittlung ein Vielfaches an Aufwand bedeuten würde, der Mehrwert für die Strategieentwicklung mit dem gewonnenen Genauigkeitsgrad jedoch kaum zunimmt. ECORegion ermöglicht auch über mehrere Jahre hinweg einen transparenten Bilanzierungsprozess. Änderungen in den Datengrundlagen oder der Methodik können jederzeit nachvollzogen werden. So lassen sich energie- und klimapolitische Maßnahmen mit Hilfe der Software überprüfen.

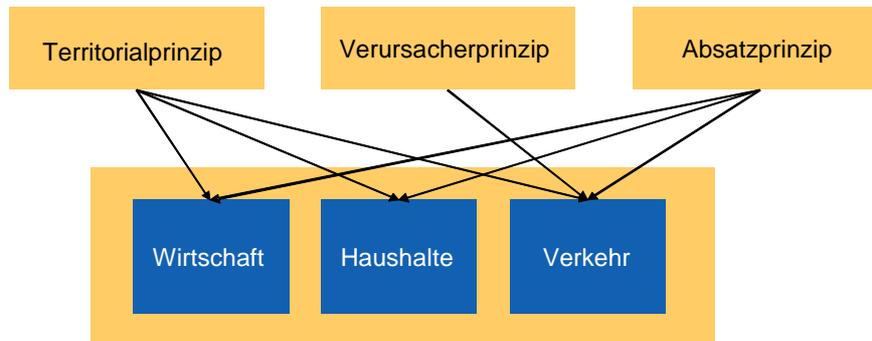


Abbildung 15: Bilanzierungsprinzipien der angewandten Methode (ECORegion, 2010)

Die vorliegenden Bilanzierungen der Energieverbrauchswerte geben den jeweiligen Energieverbrauch der Region als Endenergie an. Im Gegensatz zur Primärenergiebilanzierung erfasst die Endenergiebilanzierung den gesamten Energiekonsum nach Energieträgern beim Endverbraucher (vergleiche Abbildung 16). Verbrauchswerte gehen demnach ab Steckdose, Zapfsäule, Öltank, Gashahn, etc. in die Berechnung ein. Der Energieverbrauch der Bereitstellungskette (Herstellung und Vertrieb der Energie) wird dabei nicht berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass der Energieträger Strom in die Endenergiebilanz als emissionsfrei eingeht, da die Emissionen aus der vorgelagerten Umwandlung der Primärenergieträger (z. B. Kohle, Erdgas, Erdöl) in den Endenergieträger Strom resultieren.

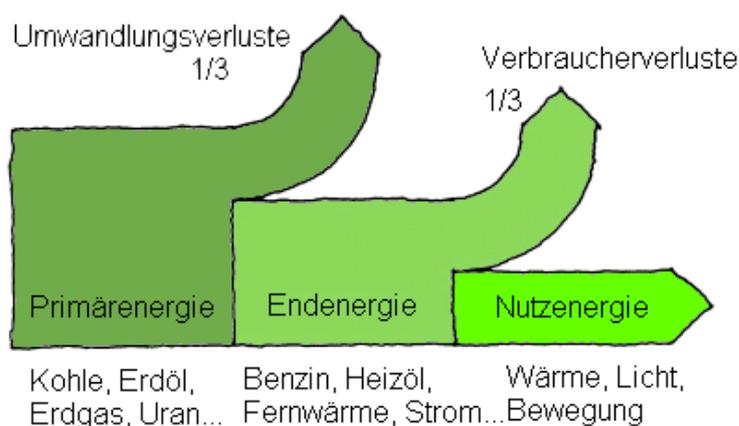


Abbildung 16: Energiearten und -verluste bei der Erzeugung (Energieverluste, 2010)

Die Bilanz im Bereich Verkehr erfasst den Energieverbrauch einheitlich für alle Verkehrsmittel und Verkehrsarten (auch für den ÖPNV- und Güterverkehr) nach dem Verursacherprinzip, d. h. es gehen

alle Verbrauchswerte der Bürger und Unternehmen der Region in die Berechnung ein, auch wenn die zurückgelegten Wegstrecken außerhalb des Gebietes liegen. Die Anwendung des Verursacherprinzips wurde an dieser Stelle dem Territorialprinzip vorgezogen, da auch für die Emissionen außerhalb der Region Bürger und Unternehmen aus der Region verantwortlich sind. Zudem liegt für den Kfz-Verkehr keine umfassende kommunale Verkehrszählung vor, die Voraussetzung für die Anwendung des Territorialprinzips ist.

Datengrundlage

Bei Arbeitsaufnahme lagen die aktuellsten vollständigen Daten für das Jahr 2009 vor. Die Einwohnerzahlen, die Beschäftigtenzahlen und die Zahl der zugelassenen Fahrzeuge bilden die wichtigsten Eingangsgrößen für die Ermittlung des Energieverbrauchs nach dem Territorialprinzip. Diese werden durch regionale Verbrauchsdaten (bezogen von örtlichen Energieversorgern und Verbrauchern) ergänzt. Verbrauchsdaten für die öffentliche Hand werden erst ab dem Jahr 2000 statistisch erfasst, während sie zuvor mit dem Bereich Wirtschaft zusammengefasst wurden.

Ergebnisse

Auf den Sektor Verkehr entfallen im Jahr 2009 41 % des Endenergieverbrauchs der Region Bayerischer Untermain, gefolgt von dem Sektor Wirtschaft mit 35 % und dem Sektor Haushalte mit 22 %. Die öffentliche Hand hat einen sehr geringen Anteil von zwei Prozent (siehe Abbildung 17). Der absolute Endenergieverbrauch ist von 11.411 GWh/a im Jahr 1990 auf 12.727 GWh/a im Jahr 2009 um rund 12 % gestiegen (siehe Abbildung 18 und Tabelle 11).

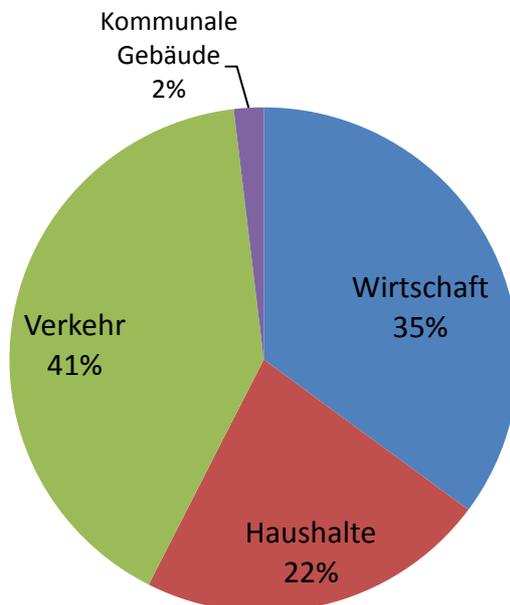


Abbildung 17: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Sektoren (ECORegion, 2011)

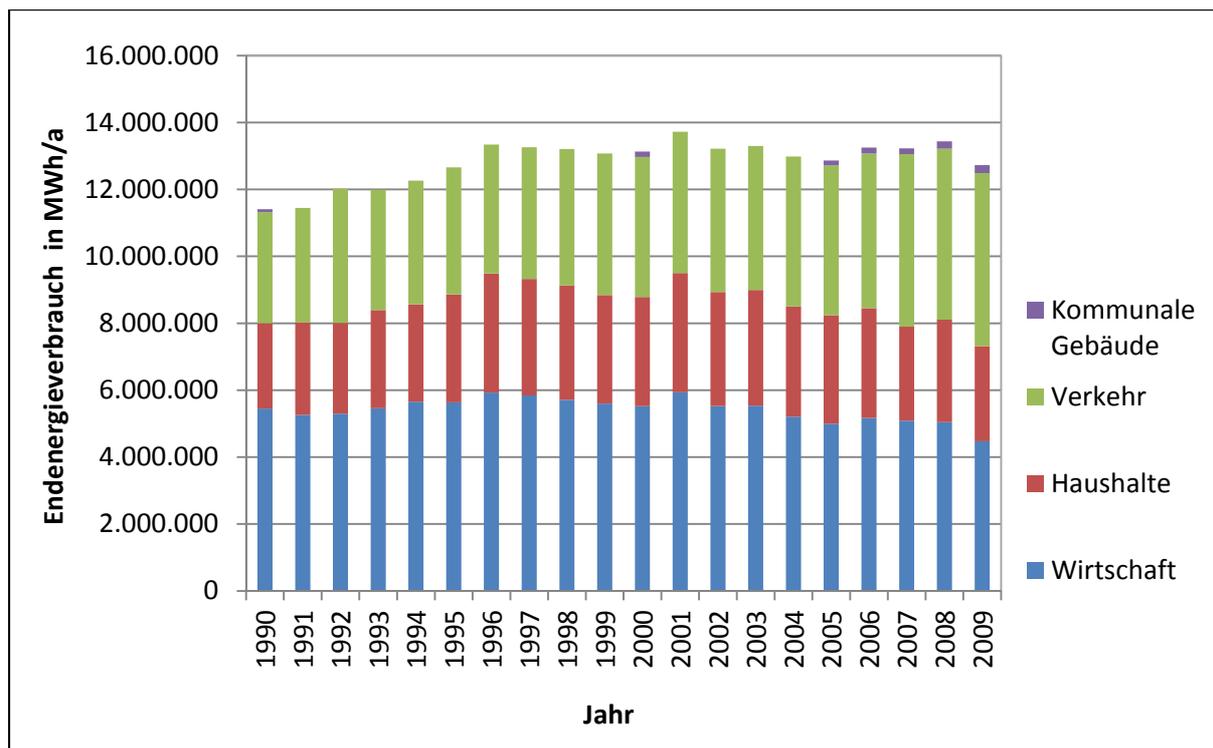


Abbildung 18: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain nach Sektoren in den Jahren 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011)⁷

| Bereiche | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Wirtschaft | 5.450.244 | 5.523.590 | 4.995.710 | 5.169.127 | 5.086.180 | 5.045.001 | 4.472.370 |
| Haushalte | 2.554.248 | 3.262.721 | 3.245.522 | 3.282.405 | 2.813.332 | 3.063.237 | 2.842.218 |
| Verkehr | 3.318.469 | 4.184.886 | 4.475.543 | 4.623.397 | 5.153.701 | 5.107.410 | 5.171.533 |
| Kommunale Gebäude | 87.858 | 160.455 | 148.026 | 173.606 | 173.151 | 220.419 | 240.417 |
| Summe | 11.410.819 | 13.131.652 | 12.864.801 | 13.248.535 | 13.226.365 | 13.436.067 | 12.726.538 |

Tabelle 11: Endenergieverbrauch in MWh/a der Region Bayerischer Untermain nach Sektoren für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECORegion, 2011)

Der Anstieg beim Endenergieverbrauch geht mit einem Bevölkerungszuwachs (vergleiche Kapitel 3.1.2) und einer steigenden Fahrzeugdichte (Erhöhung von 0,55 Fahrzeuge pro Einwohner im Jahr 1990 auf 0,6 Fahrzeuge pro Einwohner im Jahr 2009) einher. Daher werden folgend die demografisch bereinigten Verbrauchswerte (siehe Tabelle 12 und Abbildung 19) betrachtet. Der Endenergieverbrauch pro Einwohner betrug 33 MWh/(a · EW) im Jahr 1990 und 34 MWh/(a · EW) im Jahr 2009, und ist damit um nur drei Prozent gestiegen. Gleichzeitig fand in den Bereichen Wirtschaft eine Verbrauchsminderung von ca. 25 % statt, während der Pro-Kopf-Verbrauch im Bereich Haushalte um ca. 14 % und im Bereich Verkehr um ca. 40 % gestiegen ist (siehe Abbildung 19). Die

⁷ Bei den kommunalen Liegenschaften sind aufgrund fehlender durchgängiger Aufzeichnungen in den Gemeinden nur die Jahre 1990, 2000 und 2005 ff. dokumentiert, in den übrigen Jahren sind ersatzweise statistische Werte bei dem Sektor Wirtschaft aufgeschlagen worden.

Wirtschaft nimmt in dieser stark industrialisierten Region mit vielen produzierenden und verarbeitenden energieintensiven Betrieben naturgemäß einen hohen Anteil (> 40 %) am Energieverbrauch und am CO₂-Ausstoß ein.

Der gewichtige Energieverbrauch des Verkehrs begründet sich durch den hohen Flächenerschließungsbedarf des ländlichen Raumes und einem hohen Lastverkehrsaufkommen. Kommunale Gebäude haben einen relativ geringen Anteil. Die Sanierung der kommunalen Gebäude hat aber eine wichtige Vorbildfunktion.

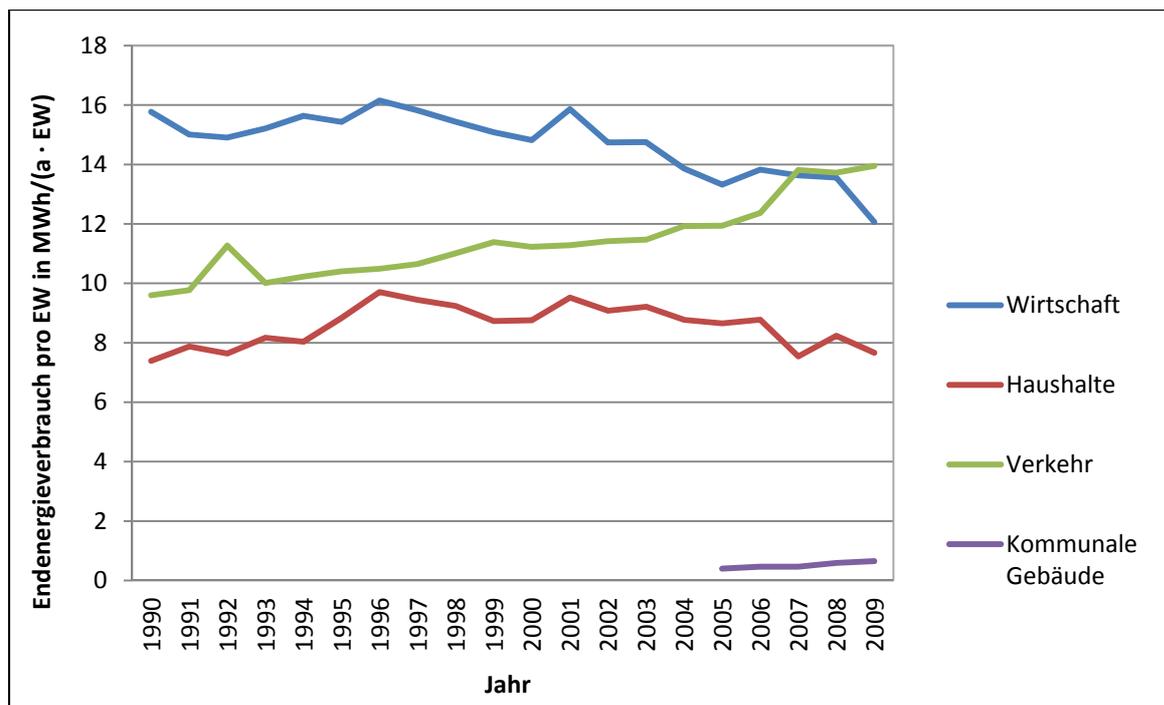


Abbildung 19: Endenergieverbrauch pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain nach Sektoren für die Jahre 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011)

| Bereiche | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Wirtschaft | 16 | 15 | 13 | 14 | 14 | 14 | 12 |
| Haushalte | 7 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 |
| Verkehr | 10 | 11 | 12 | 12 | 14 | 14 | 14 |
| Kommunale Gebäude | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Summe | 33 | 35 | 34 | 35 | 35 | 36 | 34 |

Tabelle 12: Endenergieverbrauch in MWh/a pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain nach Sektoren für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECORegion, 2011)

Betrachtet man den Endenergieverbrauch nach Nutzungsarten (siehe Abbildung 20, Abbildung 21 und Tabelle 13), wird deutlich, dass der überwiegende Teil (im Jahr 2009 jeweils 41 %) für die Bereitstellung von Wärme und für Treibstoffe genutzt wird. Strom hat einen Anteil von 18 %. Dieser Anteil ist typisch für das Bundesgebiet, vergleiche hierzu Abbildung 22. Der Wärmeanteil ist aufgrund der hohen Prozesswärmebedarfe des produzierenden und verarbeitenden Gewerbes in der Region überdurchschnittlich hoch.

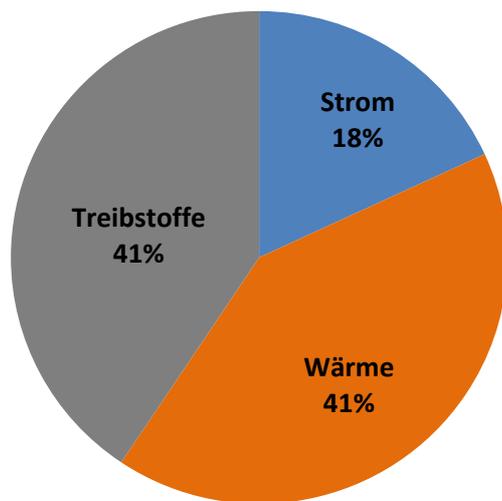


Abbildung 20: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain nach Nutzungsarten im Jahr 2009 (ECORegion, 2011)

| Nutzungsart | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Strom | 1.803.655 | 2.354.881 | 2.409.458 | 2.437.100 | 2.445.626 | 2.559.646 | 2.304.690 |
| Wärme | 6.288.694 | 6.591.885 | 5.979.800 | 6.188.038 | 5.627.037 | 5.769.011 | 5.250.315 |
| Verkehr | 3.318.469 | 4.184.886 | 4.475.543 | 4.623.397 | 5.153.701 | 5.107.410 | 5.171.533 |

Tabelle 13: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain nach Nutzungsart für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECORegion, 2011)

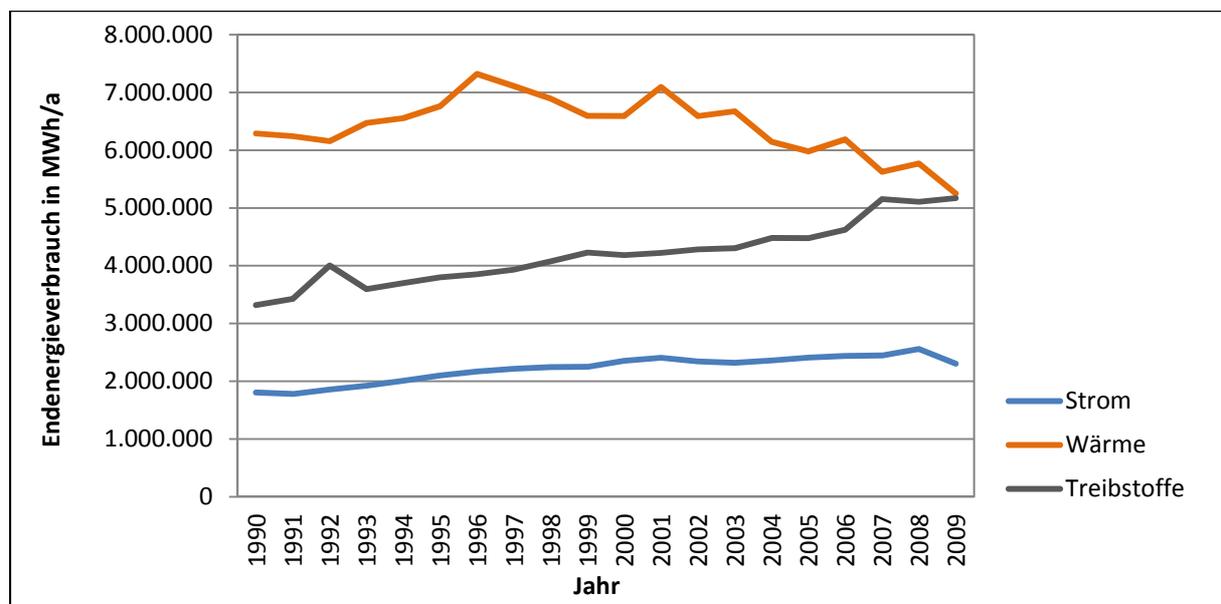


Abbildung 21: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain nach Nutzungsarten für die Jahre 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011)

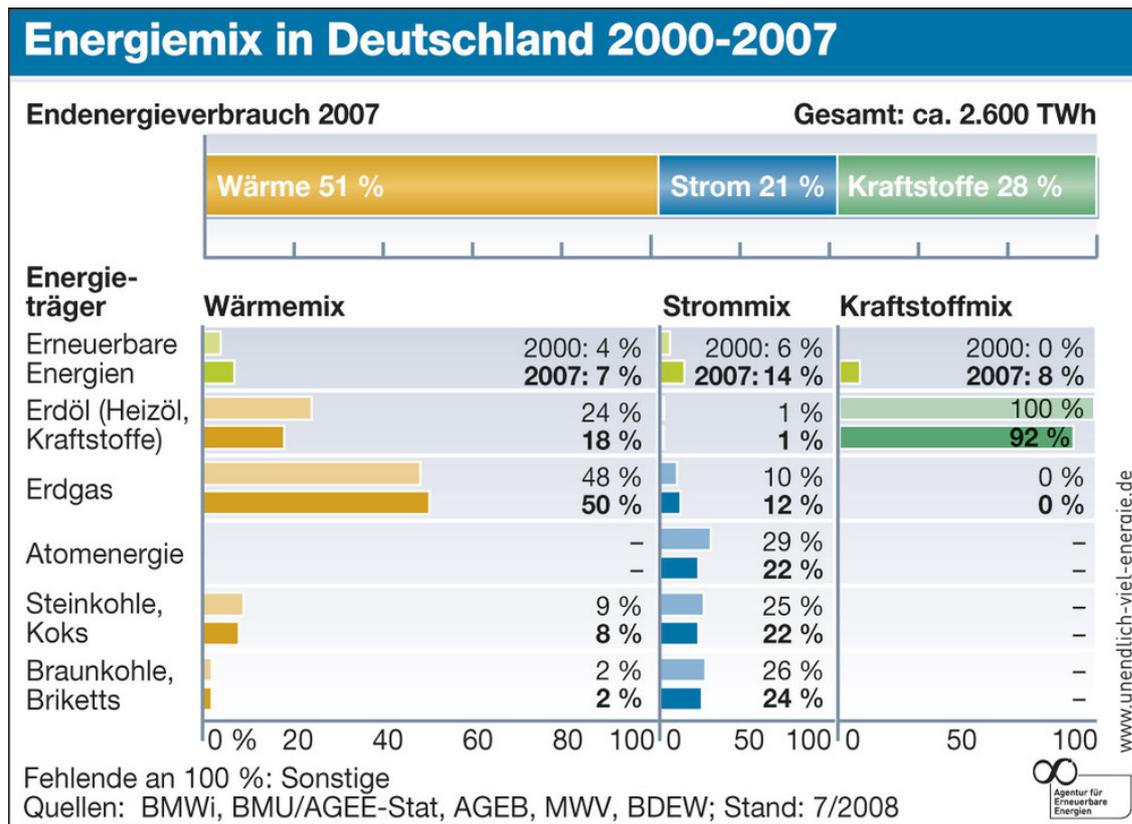


Abbildung 22: Energemix in Deutschland für die Jahre 2000 und 2007 (Agentur für Erneuerbare Energien, 2011)

Erläuterung

Um die Entwicklung von Energieverbrauch und Klimaschutz nachweisen und überprüfen zu können, ist eine regelmäßige Bilanzierung der durch den Energieverbrauch bedingten CO₂-Emissionen unerlässlich. Die Energie- und CO₂-Bilanz dient als Bezugsgröße für kommunale Reduktionsziele und zur Identifikation von Handlungsschwerpunkten im Klimaschutz. Ihre Fortschreibung dient dem Monitoring der ergriffenen Maßnahmen.

3.2.2 CO₂-Bilanz

Methodik

Die CO₂-Bilanz der Region Bayerischer Untermain stellt die energiebedingten Emissionen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) für den Zeitraum von 1990 bis 2009 dar⁸. 1990 ist das Bezugsjahr, an dem seit dem Kyoto-Protokoll die Entwicklung im Klimaschutz üblicherweise gemessen wird. Die CO₂-Bilanz basiert auf dem Energieverbrauch der Bevölkerung, Betriebe, Fahrzeuge und kommunalen Liegenschaften der Region. Für die Erstellung der Bilanz wird die internetbasierte Software ECORegion^{smart DE} verwendet (siehe Erläuterungen zu Beginn dieses Kapitels ab Seite 27).

Nach dem Kyoto-Protokoll müssen die Industrieländer ihre Emissionen der sechs Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), Perfluorkohlenwasserstoffe (PFKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆) bis 2012 um durchschnittlich 5,2 %

⁸ Weitere CO₂-Äquivalente wie beispielsweise Methan-Emissionen (z. B. CH₄ aus Rinderzucht) bleiben hier unberücksichtigt.

reduzieren. Die einzelnen Treibhausgase tragen dabei in unterschiedlichem Maße zu dieser Entwicklung bei. Im Jahr 2009 war die Freisetzung von Kohlendioxid mit einem Anteil von 85,7 % Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen (Umweltbundesamt, 2011). Diese stammen größtenteils aus der stationären und mobilen Verbrennung fossiler Energieträger. In den meisten Bundesländern werden statt der gesamten Treibhausgasemissionen üblicherweise die energiebedingten CO₂-Emissionen erfasst, da diese in Deutschland den größten Teil der Treibhausgase ausmachen und damit repräsentativ für die Treibhausbilanzierung insgesamt sind.

Die vorliegende CO₂-Bilanz basiert auf dem Primärenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain. Entsprechende Aufwendungen fallen lokal, national und auch global an. Es gilt dabei in erster Linie das Territorialprinzip, d. h. die CO₂-Emissionen werden aus den Primärenergieverbrauchswerten der einzelnen Energieträger berechnet, die innerhalb des Gebietes verbraucht werden. Für die CO₂-Bilanzierung wurde dieser Methode der Vorzug gegeben, da – im Gegensatz zur Endenergie-Bilanzierung – der Energieträger Strom nicht als emissionsfrei eingeht. Im Gegensatz zur Endenergiebilanz berücksichtigt die Primärenergiebilanz auch die für die Erzeugung und Verteilung der Endenergie notwendigen Energieaufwendungen (siehe Abbildung 16, Seite 28). Eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Strom-Mix vermindert somit auch die berechneten CO₂-Emissionen, da erneuerbare Energien weniger CO₂ emittieren als fossile Energieträger. Da auch die Emissionen in der Vorkette der Energieproduktion mit einbezogen werden, wird diese Methode als LCA-Methode (LCA = Life Cycle Assessment = Lebenszyklusanalyse) bezeichnet.

Datengrundlage

Bei Arbeitsaufnahme Anfang 2011 lagen die aktuellsten vollständigen Daten für das Jahr 2009 vor. Die CO₂-Emissionen pro Energieeinheit für die einzelnen Energieträger, ebenso wie die Umrechnungskoeffizienten zur Ermittlung der Primärenergie auf Basis der Endenergie sind in der verwendeten Software ECORegion^{smart DE} hinterlegt.

Ergebnisse

Von den in der Region Bayerischer Untermain verursachten CO₂-Emissionen entfiel im Jahr 2009 ein Anteil von 39 % auf den Bereich Wirtschaft, gefolgt vom Sektor Verkehr mit 38 % und den Haushalten mit 21 %. Der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude trägt mit einem Anteil von zwei Prozent zu den CO₂-Emissionen bei (siehe Abbildung 23, Abbildung 24 und Tabelle 14).

Nach Nutzungsarten unterteilt, entfallen 37 % der CO₂-Emissionen auf den Bereich Treibstoffe, 32 % auf die Wärme und 31 % auf die Nutzung von Strom (siehe Abbildung 25 und Tabelle 15). Der Strom trägt eine höhere CO₂-Last/kWh_{el} als Wärme (kWh_{th}), wodurch die Relationen sich gegenüber der Betrachtung der Endenergieverbräuche zu Lasten des Stroms verschieben.

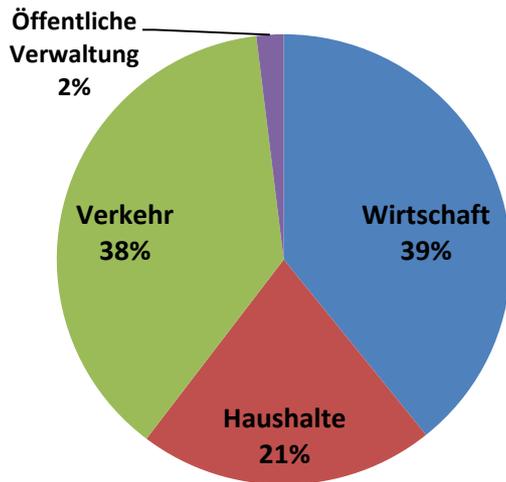


Abbildung 23: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 (ECORegion, 2011)

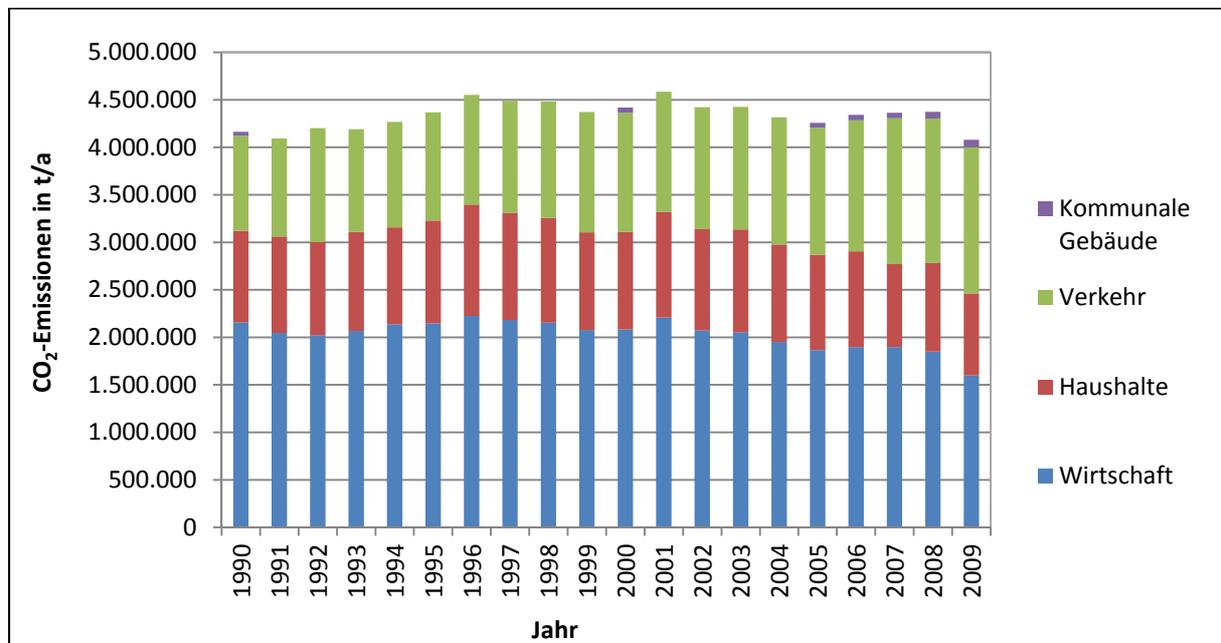


Abbildung 24: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011)

| Bereiche | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Wirtschaft | 2.157.579 | 2.082.098 | 1.864.951 | 1.898.012 | 1.896.741 | 1.850.877 | 1.599.972 |
| Haushalte | 963.844 | 1.027.239 | 1.005.726 | 1.007.753 | 874.767 | 931.943 | 861.882 |
| Verkehr | 1.000.046 | 1.254.653 | 1.336.320 | 1.378.778 | 1.535.019 | 1.520.322 | 1.539.023 |
| Kommunale Gebäude | 42.034 | 54.205 | 50.668 | 56.602 | 56.809 | 69.869 | 79.052 |
| Summe | 4.163.503 | 4.418.195 | 4.257.665 | 4.341.145 | 4.363.336 | 4.373.011 | 4.079.928 |

Tabelle 14: CO₂-Emissionen in t/a entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECORegion, 2011)

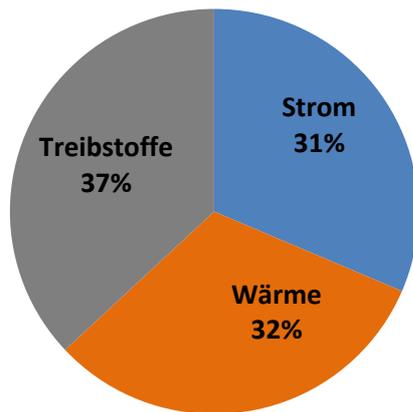


Abbildung 25: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 (ECORegion, 2011)

| Nutzungsart | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Strom | 1.225.612 | 1.439.451 | 1.417.751 | 1.399.232 | 1.437.982 | 1.429.784 | 1.282.704 |
| Wärme | 1.960.355 | 1.755.567 | 1.533.266 | 1.592.645 | 1.421.823 | 1.453.151 | 1.288.352 |
| Treibstoffe | 977.537 | 1.223.178 | 1.306.648 | 1.349.268 | 1.503.531 | 1.490.076 | 1.508.872 |

Tabelle 15: CO₂-Emissionen in t/a entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009

Mit Hilfe der demografisch bereinigten CO₂-Emissionen pro Einwohner (siehe Abbildung 26, Tabelle 16 und 17) wird deutlich, dass insbesondere die Wirtschaft den CO₂-Ausstoß merklich reduziert hat. Von 1990 bis 2009 betrug die Reduktion des Pro-Kopf-CO₂-Ausstoßes der Wirtschaft ca. 31 %. Im Jahr 2009 betrug der Pro-Kopf-Ausstoß in der Region Bayerischer Untermain insgesamt 11 t CO₂ pro Einwohner.

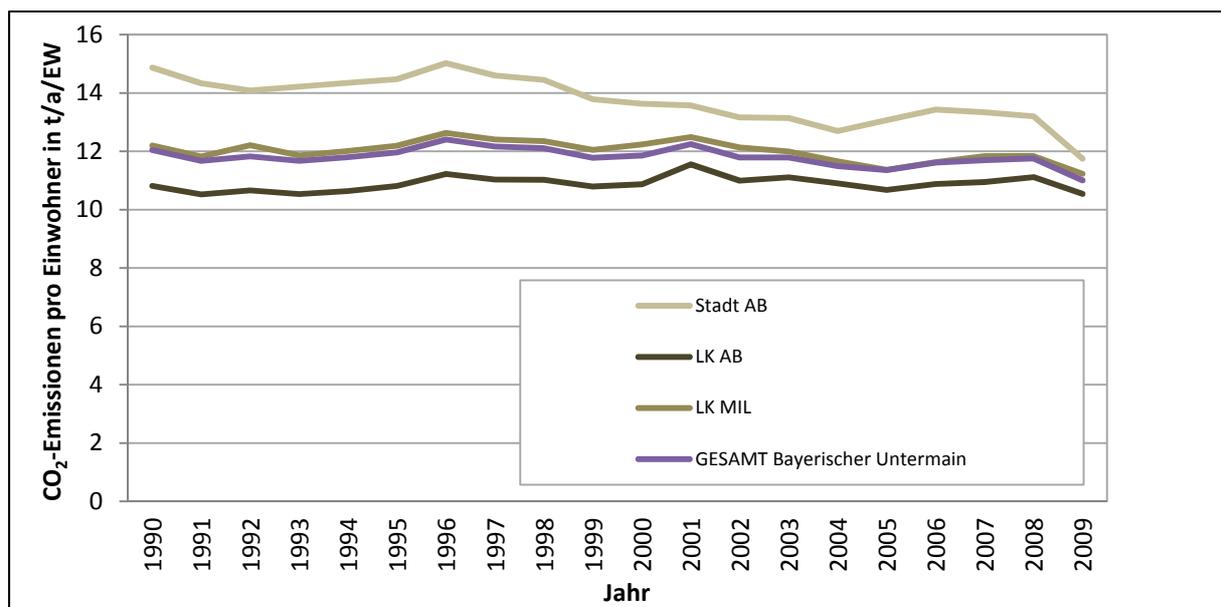


Abbildung 26: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain nach Bereichen in den Jahren 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011)

| Bereiche | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Wirtschaft | 6,2 | 5,6 | 5,0 | 5,1 | 5,1 | 5,0 | 4,3 |
| Haushalte | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 2,7 | 2,3 | 2,5 | 2,3 |
| Verkehr | 2,9 | 3,4 | 3,6 | 3,7 | 4,1 | 4,1 | 4,2 |
| Kommunale Gebäude | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Summe | 12,0 | 11,9 | 11,4 | 11,6 | 11,7 | 11,8 | 11,0 |

Tabelle 16: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain in t/a/EW nach Bereichen für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECORegion, 2011)

| Bereiche | 2009 | | |
|-------------------|---------------------|------------------|---------------|
| | Stadt Aschaffenburg | LK Aschaffenburg | LK Miltenberg |
| Wirtschaft | 6,1 | 3,7 | 4,2 |
| Haushalte | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| Verkehr | 3,2 | 4,3 | 4,4 |
| Kommunale Gebäude | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| SUMME | 11,7 | 10,5 | 11,2 |

Tabelle 17: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain in t/a/EW nach Bereichen für das Jahr 2009 (ECORegion, 2011)

Die Pro-Kopf-Emissionen liegen in der Stadt Aschaffenburg um rund eine Tonne höher als im Regionsdurchschnitt aufgrund hoher Emissionswerte aus der Wirtschaft und trotz unterdurchschnittlicher Werte im Verkehr. Bewohner im Landkreis Aschaffenburg emittieren hingegen eine Tonne weniger als der Regionsschnitt.

Die für die Stadt Aschaffenburg ermittelten 11,7 t pro Einwohner und Jahr decken sich gut mit den Untersuchungen des ifeu-Instituts. Das ifeu-Institut hatte für die Stadt Aschaffenburg einen gerundeten Wert von 12 t pro Einwohner und Jahr erhoben.

Erläuterung

Um die Entwicklung des Energieverbrauchs und der Klimaschutzaktivitäten nachweisen und überprüfen zu können, ist eine regelmäßige Bilanzierung der durch den Energieverbrauch bedingten CO₂-Emissionen unerlässlich. Die Energie- und CO₂-Bilanz dient als Bezugsgröße für kommunale Reduktionsziele und zur Identifikation von Handlungsschwerpunkten im Klimaschutz. Ihre Fortschreibung dient dem Monitoring der ergriffenen Maßnahmen.

Aufgrund der globalen wirtschaftlichen Krise sind die Emissionen des Jahres 2009 im Bundesdurchschnitt deutlich niedriger als die der Vorjahre. Gegenüber 2008 sanken die Emissionen um 6,3 % (Umweltbundesamt, 2011).

4 Potenzialanalyse

Verschiedene Potenzialbegriffe ermöglichen eine Vergleichbarkeit und eine differenzierte Betrachtung von Potenzialuntersuchungen. Die gängigste Unterscheidung geht auf Kaltschmitt (Kaltschmitt, 2003) zurück und unterscheidet den Potenzialbegriff in vier Kategorien, welche folgend vorgestellt werden (siehe Abbildung 27).

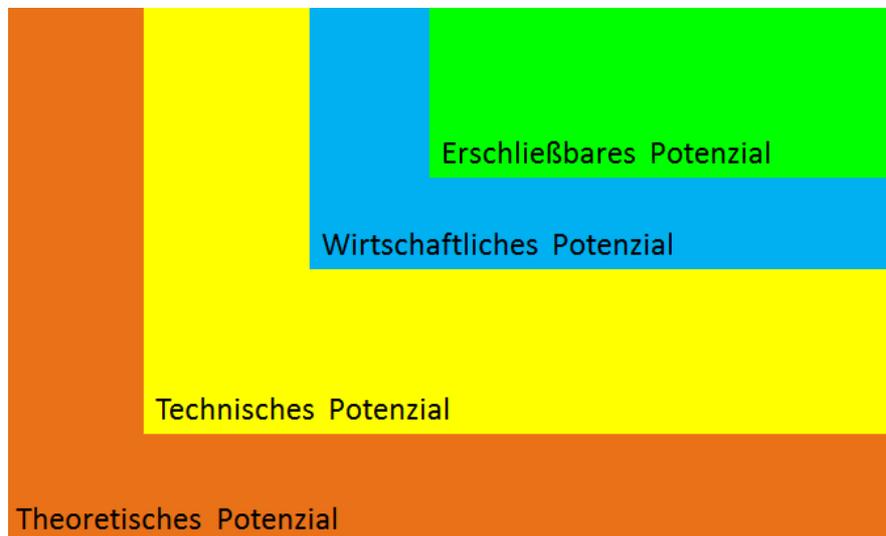


Abbildung 27: Potenzialbegriffe nach Kaltschmitt (Kaltschmitt, 2003)

Das theoretische Potenzial

Das theoretische Potenzial ist als das physikalisch vorhandene Energieangebot einer bestimmten Region in einem bestimmten Zeitraum definiert (SolarComplex, 2002) (deENet, 2008). Das theoretische Potenzial ist demnach z. B. die Sonneneinstrahlung, die nachwachsende Biomasse einer bestimmten Fläche in einem Jahr oder die kinetische Energie des Windes. Dieses Potenzial kann als eine physikalisch abgeleitete Obergrenze aufgefasst werden, da aufgrund verschiedener Restriktionen in der Regel nur ein deutlich geringerer Teil nutzbar ist.

Das technische Potenzial

Das technische Potenzial umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter den gegebenen Energieumwandlungstechnologien und unter Beachtung der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen erschlossen werden kann. Im Gegensatz zum theoretischen Potenzial ist das technische Potenzial demnach variabel. (SolarComplex, 2002) (deENet, 2008)

Das wirtschaftliche Potenzial

Das wirtschaftliche Potenzial ist der Teil des technischen Potenzials, „der unter Berücksichtigung der wirtschaftlicher Rahmenbedingungen interessant ist“ (SolarComplex, 2002) (deENet, 2008).

Das erschließbare Potenzial

Bei der Ermittlung des erschließbaren Potenzials werden zusätzlich zu den wirtschaftlichen Aspekten auch ökologische Aspekte, Akzeptanzfragen und institutionelle Fragestellungen berücksichtigt (SolarComplex, 2002) (deENet, 2008). Demnach werden sowohl mittelfristig gültige wirtschaftliche

Aspekte als auch gesellschaftliche und ökologische Aspekte bei der Potenzialerschließung herangezogen.

Das vorliegende integrierte Energie- und Klimakonzept **orientiert sich bei der Potenzialbetrachtung am erschließbaren Potenzial, bei dem zwischen bereits genutztem und noch ungenutztem Potenzial differenziert wird.** Das genutzte Potenzial verdeutlicht, welchen Beitrag die bereits in Nutzung befindlichen erneuerbaren Energieträger liefern. Das noch ungenutzte Potenzial zeigt, welchen zusätzlichen Beitrag erneuerbare Energiequellen bis zum Jahr 2030 leisten können. Das ungenutzte Potenzial wird durch Recherchen und Erfahrungswerte ermittelt und anschließend durch verschiedene Workshops und Gespräche mit relevanten Akteuren vor Ort auf Plausibilität und Akzeptanz geprüft. Tabelle 18 zeigt die Annahmen für das erschließbare Potenzial der Region Bayerischer Untermain.

| Prämissen für das erschließbare Potenzial in der Region Bayerischer Untermain | |
|---|---|
| SONNE | <ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte: Konkurrenzfähigkeit in fünf bis zehn Jahren, gute Marktentwicklung und Investitionsbereitschaft der Bürgerinnen und Bürger • Berücksichtigung technischer Aspekte: Große Fortschritte in Effizienz, Leistungsfähigkeit und Montagetechnik <p>→ Moderate Annahme: 25 % nutzbare Dachflächen, in dieser Annahme sind zur Kompensation von Ausfällen bei der Erschließung des Dachflächenpotenzials, Freiflächenpotenziale als Alternative (10 % des Flächenpotenzials) berücksichtigt.</p> |
| BIOMASSE | <ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte: Nutzungskonkurrenzen und Marktlage (landwirtschaftliche Biomasse in Konkurrenz zu Nahrungsmittelpreisen dabei unterdurchschnittliche Flächenausstattung, Forstprodukte gehen in die starke örtliche Holz-, Papier- und Faserindustrie, etc.) • Berücksichtigung ökologischer Aspekte: Ökologische Vertretbarkeit bei Forst (Nährstoffhaushalt, Totholz als Biotope) und Stilllegungsflächen (Naturschutzaspekte) • Berücksichtigung der technischen Entwicklung: Wirkungsgrade von Feuerungs- und Biogasanlagen, insbesondere bessere Ausnutzung KWK (Kraft-Wärme-Kopplung) <p>→ Der energetisch nutzbare Anteil des Biomassepotenzials geht aus den wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten hervor.</p> <p>→ Die Annahmen wurden aufgrund der starken Nutzungskonkurrenz bewusst zurückhaltend formuliert und mit den Interessensvertretern aus Landwirtschaft und Forst im Dialog abgestimmt.</p> |
| ERDWÄRME | <ul style="list-style-type: none"> • Die Realisierung von Tiefengeothermie ist von der Geologie vor Ort und von kritischen Massen der Wärmeabnahme abhängig. Diese Energiedichte bringen erst Siedlungen von mindestens 10.000 Einwohnern auf. • Die Realisierung oberflächennaher Geothermie ist von der Gebäudestruktur abhängig. <p>→ Die Region liegt in einem Gebiet, in dem keine hydrothermalen Vorkommen zur Nutzung von Tiefengeothermie ausgewiesen sind, so dass in dem vorliegenden Konzept keine Potenziale zur Nutzung der Tiefengeothermie angesetzt werden.</p> <p>→ Für die Realisierung oberflächennaher Geothermie wird davon ausgegangen, dass 15 % der Wohngebäude mit Niedertemperaturheizsystemen ausgestattet werden können.</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| WIND | <ul style="list-style-type: none"> • Hier kommt es vor allem auf die Anzahl der Anlagen bzw. genehmigungsfähiger Standorte an, die das beträchtliche Energiepotenzial nutzen können. Die Planungsgrundlagen sind aufgrund zu erwartender Umbrüche in der Regionalplanung und Privilegierungspraxis unsicher. • Technisch orientiert sich die Potenzialanalyse an modernen und leistungsstarken Anlagen (3 MW Leistung und rund 140 m Nabenhöhe). → Durch Wirtschaftlichkeitsüberlegungen und Standortknappheit (Siedlungsabstände, Landschaft) wird die Anlagenanzahl eingeschränkt (50 potenzielle Standorte in der Region Bayerischer Untermain). → Die Zahl der tatsächlich realisierbaren Anlagen bleibt letztlich eine Frage der Partizipation und Genehmigungsvorgaben. |
| WASSER | <ul style="list-style-type: none"> • Das Wasserkraftpotenzial ist bereits ausgeschöpft, in den Nebengewässern fehlen signifikante Wassermengen und Fallhöhen für eine Nutzungsausweitung. • Aufgrund naturschutzfachlicher Aspekte liegt der Focus auf der Modernisierung und Reaktivierung bereits bestehender Anlagen. → Zusätzliche Potenziale nur in geringem (strategisch nicht bedeutsamen) Umfang, deren Ausschöpfung nicht im angemessenen Verhältnis zum ökologischen Eingriff steht (mehr als 200 Eingriffe um Stromertrag einer Windkraftanlage zu substituieren) |
| ENERGIEEFFIZIENZ/ EINSPARUNG | <ul style="list-style-type: none"> • Die Realisierung ist überwiegend von wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig, da die technische Machbarkeit von Einsparung allein im Sanierungsbereich keinen limitierenden Faktor darstellt (Null-Energiehaus möglich, Sanierungsquote von 50 % erreichbar). • Die Ausschöpfung von Effizienzpotenzialen und damit Einspareffekten in der Wirtschaft ist ebenfalls eine Abwägungsfrage. • Die CO₂-Einsparerwartungen im Verkehrssektor gehen bundesweit von maximal 23 % bis 2030 aus, was auch hier zugrunde gelegt werden soll (Umweltbundesamt, 2009) → Die Mobilisierung ungenutzter Potenziale ist von gesellschaftlich politischen Prozessen abhängig (Informations- und Förderpolitik, gesetzliche Rahmenbedingungen) und wurde entsprechend mit den örtlichen Experten in den Foren taxiert. |
| Verkehr | <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsverlagerung (Modal Shift) wird in Rücksprache mit den ÖPNV-Experten der Region auf weitere zehn Prozent angesetzt. • Bei weiteren Effizienzsteigerungen der Antriebstechnik wird von den bundesweit angenommenen Szenarien ausgegangen. • Die Potenziale zum Einsatz alternativer Treibstoffe (Biotreibstoffe, erneuerbares Methan, Grünstrom) orientieren sich ebenfalls an den Quotenzielen der Bundesregierung. Die Treibstoffe werden allerdings weiterhin mangels lokaler Ressourcen überregional produziert. |

Tabelle 18: Erschließbare Potenziale in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse für die Region Bayerischer Untermain sind in Abbildung 28 dargestellt. Die Potenzialanalyse zeigt, dass insbesondere die Erschließung von Einspar- und Effizienzpotenzialen im Bereich Wärme von großem Gewicht ist. Bis 2030 kann in diesem Bereich der Verbrauch um rund 2.100 GWh/a reduziert werden. Zudem ist die Mobilisierung dieses Potenzials mit einer hohen Realisierungschance verbunden. Der wichtigste Aspekt dafür sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen, wie z. B. die Vorgaben der Energieeinsparverordnung oder bestehende

Förderanreize. Durch die prognostizierten steigenden Energiepreise wird der Energieeinspardruck zusätzlich erhöht und führt zu einer schnelleren Amortisation von Einsparinvestitionen.

Im Bereich der erneuerbaren Energien stellt die energetische Verwendung der Photovoltaik mit 509 GWh/a erschließbarem Gesamtpotenzial eine tragende Säule dar, gefolgt von der Biomasse (ca. 400 GWh/a), der Windenergie (310 GWh/a) und der Geothermie (274 GWh/a). Allerdings sind große Teile des Biomasse- und $\frac{1}{4}$ des Geothermie-Potenzials heute bereits erschlossen, während die Nutzung der Photovoltaik, der Solarthermie und insbesondere der Windenergie nur zu einem sehr geringen Teil ausgebaut ist. Daher ist im Bereich der Windenergie der größte Teil der Mobilisierungsarbeit zu leisten. Die Steigerung der Akzeptanz in der Bevölkerung, Standortgutachten und die Schaffung von Beteiligungsmöglichkeiten sind bezüglich des Ausbaus der Windenergie besonders wichtige Aspekte.

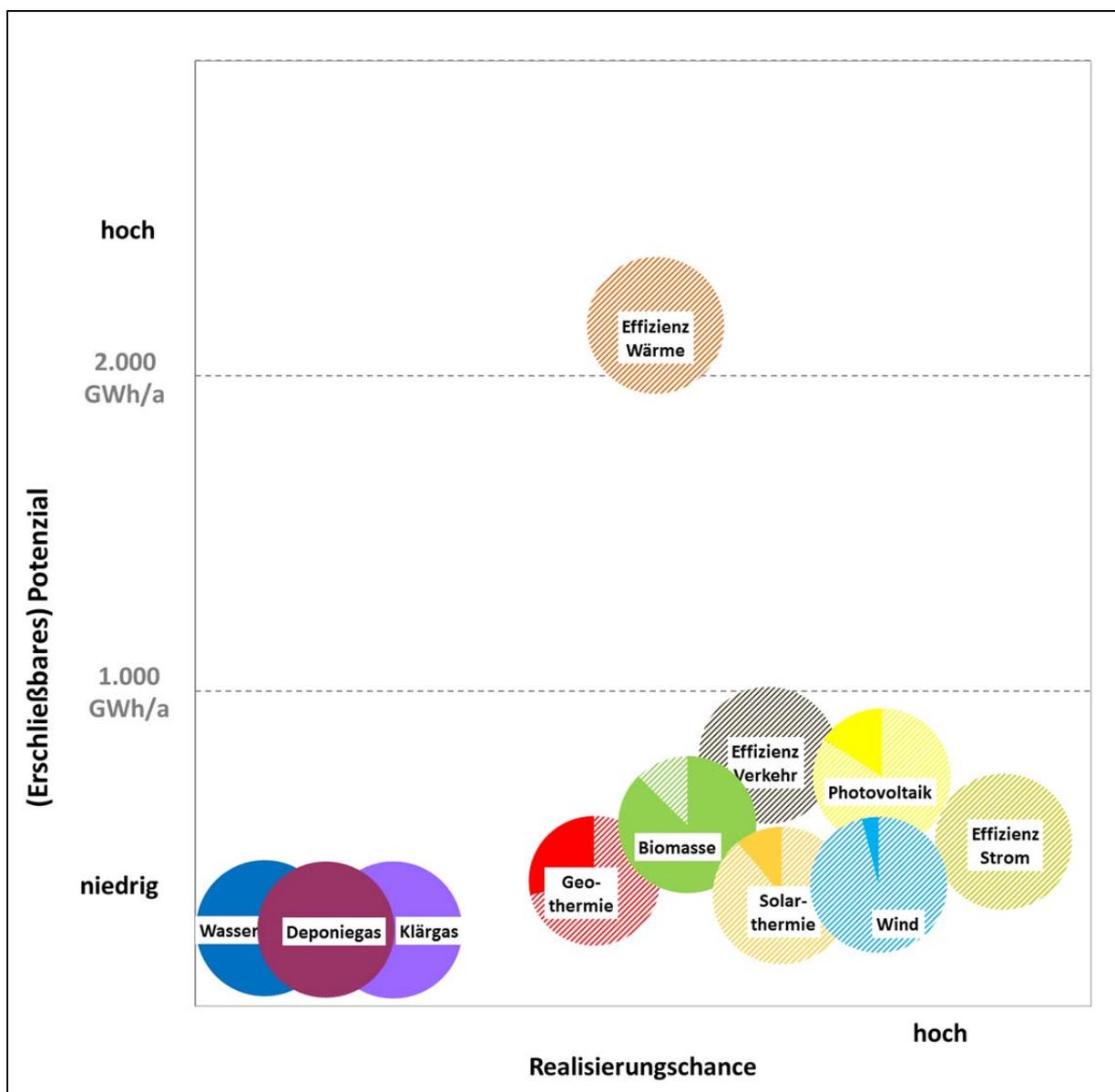


Abbildung 28: Realisierungschancen des erschließbaren Potenzials in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)

Von besonderer Bedeutung ist die Erschließung der Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz im Bereich Wärme, gefolgt von den Potenzialen im Bereich Verkehr und Strom. Die Realisierung von Einsparungen im Bereich Strom bedarf besonderer Anstrengung, da die Anzahl der Stromverbraucher und damit der Stromverbrauch einen steigenden Trend aufweisen und die Gefahr besteht, dass dadurch Einsparungen durch Effizienz und geändertes Verbraucherverhalten kompensiert werden. Wie sich die in Abbildung 28 aufgezeigten Potenziale im Detail ergeben und zusammensetzen, zeigen die folgenden Ausführungen.

4.1 Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz

Für die Erreichung der Klimaschutzziele in der Region Bayerischer Untermain sind das Verbraucherverhalten der Bürgerinnen und Bürger, ebenso wie die Effizienz von Geräten und Anlagen von besonderer Bedeutung. Durch Einsparpotenziale in den Bereichen Wärme, Strom und Treibstoffe wird nicht nur der Energieverbrauch gesenkt auch lassen sich dadurch erhebliche Kosten einsparen.

Methodik

Die Annahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs bis zum Jahr 2030 erfolgen differenziert nach den Nutzungsarten Wärme, Strom und Treibstoffe für die Sektoren private Haushalte, öffentliche Verwaltung und Wirtschaft.

Datengrundlage

Die Reduktionspotenziale wurden aus der Betrachtung des jeweiligen Entwicklungstrends abgeleitet, mit überregional gewonnenen Erfahrungswerten sowie wissenschaftlichen Erhebungen abgeglichen und auf die Region Bayerischer Untermain übertragen. Im Rahmen von Workshops mit Einwohnern, Experten und Interessensvertretern der Region Bayerischer Untermain wurden die möglichen Einsparpotenziale diskutiert und gemeinsam abgeschätzt.

4.1.1 Wärme

Ergebnis

Das Einsparpotenzial im Bereich Wärme bis zum Jahr 2030 ist in Tabelle 19 dargestellt. Der Bereich wird in die drei Sektoren öffentliche Verwaltung, Haushalte und Wirtschaft aufgeteilt. Betrachtet man die Zeitreihen des Wärmeverbrauchs seit 2001 bis 2009 zeigt sich eine Reduktion von rund einem Drittel. In der historischen Betrachtung der Wärmeeinsparungen in Haushalten von 2001 (540 GWh/a) bis 2009 (407 GWh/a) ergibt sich eine jährliche durchschnittliche Einsparung von 2,7 %. Alleine die Fortsetzung des Trends von 2009 bis zum Jahr 2030 führt zu einer anzunehmenden Reduktion von rund 50 % ($2,7\% \cdot 21 \text{ Jahre} = 57\%$). Bei den Haushalten und öffentlichen Einrichtungen erscheint vor diesem Hintergrund eine Reduktion des Wärmeverbrauchs um die Hälfte möglich, wenn auch ambitioniert. Das Reduktionspotenzial der kommunalen Verwaltung wird durch ihre Vorbildfunktion ebenso ambitioniert wie im Bereich Haushalte eingestuft. Betrachtet man die rund 30-prozentige Effizienzsteigerung im Sektor Wirtschaft aus den letzten 20 Jahren kann auch für die kommenden 20 Jahre ein Wert von 32 % Einsparung von Wärmeenergie bis zum Jahr 2030 angenommen werden. Die Effizienzsteigerungsmöglichkeiten liegen branchenspezifisch sehr unterschiedlich, weswegen seitens der Wirtschaft die spezifische Energieberatung als wesentlicher

Hebel zur Potenzial-Ausschöpfung erachtet wird und weniger die pauschale Quotendiskussion. Von besonderer Bedeutung für die Realisierung dieses Einsparpotenzials sind die energetische Sanierung der Gebäude und die Effizienzsteigerung bei Heizungssystemen⁹ ebenso wie die energetische Optimierung von Produktionsprozessen in der Wirtschaft. Insgesamt ist in den drei Bereichen ein Einsparpotenzial von 40 % erreichbar.

| Akteur | Endenergieverbrauch 2009 [%] | Einsparung bis 2030 [%] |
|------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Wirtschaft | 55 % | 32 % |
| Haushalte | 42 % | 50 % |
| Öffentliche Verwaltung | 3 % | 50 % |
| Gesamt | 100 % | 40 % |

Tabelle 19: Einsparpotenzial der Region Bayerischer Untermain im Bereich Wärme

Erläuterung

Insbesondere die derzeitige Förderpolitik zur Sanierung von Gebäuden und die geforderten Maßnahmen z. B. der Energieeinsparverordnung (EnEV) befördern einen positiven Trend zur Verbrauchssenkung im Wärmebereich. Spezielle Maßnahmen zur Reduktion des Wärmeverbrauchs, sind z. B. die Erneuerung der Heizungsanlage, die Erneuerung des Kühlsystems, die Dämmung der äußeren Gebäudehülle und ein bewusster Umgang mit Heizenergie. Beratungen, in denen Möglichkeiten zur Senkung des Wärmebedarfs in Gebäuden und Fördermittel für die Umsetzung von Maßnahmen aufgezeigt werden, sind grundsätzlich zu empfehlen.

4.1.2 Strom

Ergebnis

Das Einsparpotenzial im Bereich Strom bis zum Jahr 2030 ist für die drei Sektoren öffentliche Verwaltung, Haushalte und Wirtschaft in Tabelle 19 dargestellt. Da dieser Bereich in der Region Bayerischer Untermain in den letzten Jahren keine Reduktion aufzeigt, wird von einem um 20 % geminderten Strombedarf bis zum Jahr 2030 ausgegangen. Einschätzungen der Bundesregierung zur durchschnittlichen Stromeinsparung in Deutschland untermauern diesen Wert (Umweltbundesamt, 2009). Der Grund: Effizienter werdende Geräte nehmen zwar zu, allerdings stehen sie einer steigenden Anzahl von Geräten und der Erhöhung des Lebensstandards gegenüber.

⁹ In der Vergangenheit haben Wärmedämmung und Effizienzsteigerungen bei der Energiebereitstellung (z. B. Brennwertkessel) zum Wärmeeinsparerfolg geführt. So wird auch künftig ein Teil der Wärmeeinsparung durch energetische Sanierung des Gebäudebestandes erreicht werden und ein Teil durch die Einführung weiterer effizienter Heizungstechnik. Die jeweilige Einsparung am einzelnen Gebäude kann nur im Einzelfall ermittelt werden oder entsprechend der Gebäudestruktur in einzelnen Kommunen im Rahmen von Energienutzungsplänen verschiedenen Siedlungen oder Gebäudealtersklassen zugewiesen werden und ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens. Geht man als Rechenbeispiel davon aus, dass rund 1/3 der Einsparung über die effiziente Heiztechnik und 2/3 über die Wärmedämmung erfolgt, müssten jährlich 2,5 % der Gebäude mit einer Wärmeeinsparung von 70 % gedämmt werden. Die Bundesregierung geht von einer Sanierungsquote von zwei Prozent aus.

| Akteur | Energieverbrauch 2009 [%] | Energieeinsparung bis 2030 [%] |
|------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Wirtschaft | 69 % | 20 % |
| Haushalte | 28 % | 20 % |
| Öffentliche Verwaltung | 3 % | 20 % |
| Gesamt | 100 % | 20 % |

Tabelle 20: Einsparpotenzial der Region Bayerischer Untermain im Bereich Strom

Erläuterung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten den Stromverbrauch zu reduzieren. Dies fängt bereits bei kleinen Maßnahmen jedes einzelnen Bürgers an (z. B. Vermeidung des Stand-By-Verbrauchs, Abschalten elektrischer Geräte bei Nichtbenutzung oder Einsatz effizienter Leuchtmittel und energiesparender Haushaltsgeräte). In kommunalen Einrichtungen kann z. B. darauf geachtet werden, dass bei Abwesenheit in den Büros alle elektrischen Geräte abgestellt sind, energieeffiziente Bürogeräte zum Einsatz kommen oder die Klimatisierung sinnvoll betrieben wird. Ein weiteres Handlungsfeld in der kommunalen Verwaltung ist z. B. die Investition in eine effiziente Straßenbeleuchtung. Betriebe können ihren Stromverbrauch ebenfalls durch die Vermeidung der Stand-By-Funktion, dem Einsatz effizientester Leuchtmittel und Bürogeräte oder durch Abschaltung aller Geräte bei Abwesenheit reduzieren. Weitere Möglichkeiten zur Stromverbrauchssenkung in Betrieben bestehen z. B. bei Pumpen, Motoren, raumlufttechnischen Anlagen oder Kühlsystemen indem effiziente Geräte zum Einsatz kommen und diese entsprechend des tatsächlichen Bedarfs ausgelegt sind. Durch die Bündelung solcher Maßnahmen ist es in der Region Bayerischer Untermain möglich, das gesamte Einsparpotenzial von 20 % zu erschließen und somit die Stromkosten erheblich zu senken.

4.1.3 Treibstoffe

Der Raum Aschaffenburg innerhalb der Region Bayerischer Untermain gehört zu den acht Verdichtungsräumen Bayerns. Entlang seiner Entwicklungsachsen (Ost-West; Süd, Nord-West) wird schwerpunktartig der Verkehrs-Infrastrukturausbau zu erwarten sein.

Die Auslastung der Straßen in der Region 1 (siehe Abbildung 29) im bayerischen Vergleich (Zahlen in Klammern) ist signifikant hoch:

| | | |
|------------------|------------------------|--|
| • Bundesstraßen: | 15.800 (9.170) Kfz/24h | |
| • Staatsstraßen: | 5.700 (3.800) Kfz/24h | |
| • Kreisstraßen: | 2.200 (1.790) Kfz/24h | (Staatliches Bauamt Aschaffenburg, 2005) |

Teilweise sind schon jetzt kritische Streckenabschnitte insbesondere auf den Zubringerstraßen nach Aschaffenburg zu beobachten, wo Entlastungslösungen gefunden werden müssen.

Der überwiegende Teil des Verkehrsaufkommens ist Binnenverkehr. Davon sind 40–50 % Berufsverkehr. Die andere Hälfte entfällt auf Einkaufs-, Besorgungs-, Freizeit- und Gelegenheitsverkehr.

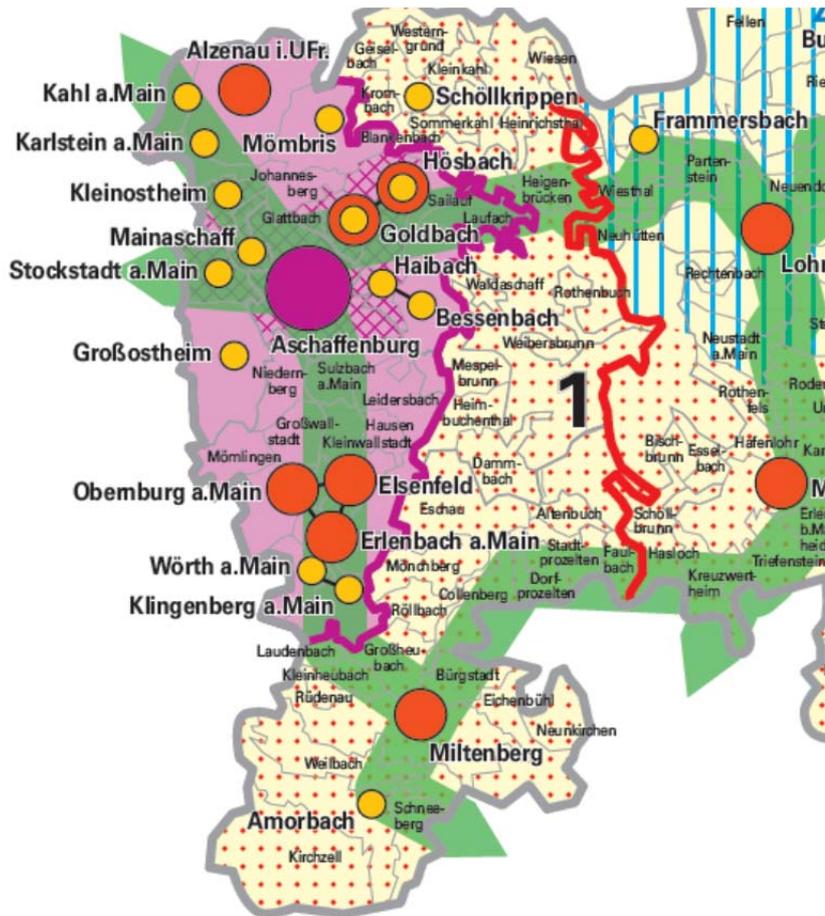


Abbildung 29: Verkehrsinfrastruktur in der Region Bayerischer Untermain (Staatliches Bauamt Aschaffenburg, 2005)

Verkehrssituation IV

Staatliches Bauamt Aschaffenburg
Bereich Straßenbau

| Fahrziel | Beginn einer Fahrt | | | | |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|----------|-----------|------------|
| | Landkreise AB / MIL | Aschaffenburg (Stadt) | Amorbach | Eisenfeld | Miltenberg |
| Aschaffenburg (Stadt) | 21.9% | 29.5% | 0.8% | 16.0% | 1.2% |
| Aschaffenburg (Kreis) | 23.9% | 33.5% | 0.8% | 12.0% | 1.7% |
| Miltenberg (Kreis) | 26.9% | 14.3% | 34.6% | 48.5% | 62.9% |
| Rhein-Neckar-Odenwald | 4.9% | 0.2% | 43.1% | 0.8% | 11.5% |
| Offenbach (Kreis) | 4.4% | 5.7% | 0.4% | 4.1% | 0.4% |
| Odenwaldkreis | 3.5% | 0.9% | 11.0% | 7.0% | 8.4% |
| Darmstadt-Dieburg (Kreis) | 3.2% | 3.9% | 0.4% | 3.5% | 0.2% |
| Main-Kinzig-Kreis | 2.5% | 3.3% | 0.1% | 1.8% | 0.1% |
| Baden-Württemberg | 1.8% | 0.7% | 3.6% | 1.2% | 8.7% |
| Frankfurt am Main | 1.6% | 1.9% | 0.8% | 1.5% | 0.7% |
| Main-Spessart-Kreis | 1.1% | 1.3% | 0.3% | 0.3% | 1.2% |
| Offenbach am Main | 0.7% | 1.0% | 0.2% | 0.5% | 0.1% |
| Darmstadt | 0.4% | 0.4% | 0.8% | 0.4% | 0.2% |
| Rhein-Main-Flughafen | 0.2% | 0.2% | 0.1% | 0.3% | 0.1% |

Tabelle 1: Verkehrsverflechtungen im Untersuchungsraum

Binnenverkehr

Ziel-/Quellverkehr

Süd/SW-Richtung

Nordrichtung

Ziel-/Quellverkehr

Ostrichtung

Westrichtung

Abbildung 30: Verkehrssituation in der Region Bayerischer Untermain (Staatliches Bauamt Aschaffenburg, 2005)

Ergebnis

Die im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) durchgeführte Studie „Politiksznarien für den Klimaschutz V - auf dem Weg zum Strukturwandel“ zeigt, dass für den Bereich Verkehr bundesweit von einer CO₂-Reduktion von 23 % bis 2030 ausgegangen werden kann (Umweltbundesamt, 2009). In Anbetracht des zunehmenden Verkehrsaufkommens in der Region Bayerischer Untermain seit dem Jahr 2000, wird für die Region eine mögliche Senkung des Treibstoffbedarfs um insgesamt 15 % angesetzt. Bei den fossilen Kraftstoffen für Personenwagen kann von einem Minderverbrauch von 30 % ausgegangen werden. Die Einsparungen der fossilen Treibstoffe für Lastkraftwagen und Sattelschlepper weisen einen Wert von je 19 % auf.

| Treibstoff | Energieverbrauch 2009 in MWh/a | Energieverbrauch 2030 in MWh/a | Einsparpotenzial bis 2030 in % |
|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| PKW Fossil | 2.778.652 | 1.936.721 | 30 % |
| EE-Mix | | 476.982 | - |
| PKW Gas | | 70.856 | - |
| Sattelschlepper Fossil | 1.653.175 | 1.339.072 | 19 % |
| LKW Fossil | 366.275 | 296.682 | 19 % |
| Gesamt | 4.798.102 | 4.120.313 | 15 % |

Tabelle 21: Einsparpotenzial der Region Bayerischer Untermain im Bereich Kraftstoffe

Dieses gesamte Einsparpotenzial begründet sich auf Annahmen aus Tabelle 22 . Es wird davon ausgegangen, dass zehn Prozent mehr auf den ÖPNV umsteigen. Die restlichen PKWs verteilen sich zu 92 % auf fossile PKWs, fünf Prozent PKWs mit Gas betrieben und drei Prozent Elektromobilität. Der fossile Treibstoff enthält zehn Prozent Biofuel-Zumischung. Daneben werden die Verbrennungsmotoren um zehn Prozent effizienter. Die Aussage zu den fossilen Treibstoffen und den Verbrennungsmotoren gilt auch für LKWs und Sattelschlepper. Ein weiterer verbrauchssenkender Faktor ist die Effizienz von Elektromotoren, die bei 50 % liegt.

| Stellgrößen zum Klimaschutz bis 2030 | Veränderung |
|--|---|
| Steigerung des ÖPNV-Anteils am Modalsplit | Verdopplung, d. h. weitere zehn Prozent Verlagerung aus dem MIV (motorisierter Individualverkehr) |
| Motoreffizienz-Steigerung | zehn Prozent Verbesserung gegenüber 2009 50 % Verbesserung bei Einsatz von E-Motoren |
| Verstärkte Einführung von Elektroautos | drei Prozent des Fahrzeugparks (Verringerung der CO ₂ -Last/Fahrzeug bei Einsatz von Grünstrom um 90 %) |
| Verstärkte Einführung von Erdgas-/Biomethan-Fahrzeugen | fünf Prozent des Fahrzeugparks (Verringerung der CO ₂ -Last/Fahrzeug bei Einsatz von Erdgas um 30 %, bei Biomethan um 70 bis 90 %) |
| Zumischung Biokraftstoffe | Biofuel-Anteil auf zehn Prozent |

Tabelle 22: Prozentuale Faktoren zur Minderung des Endenergieverbrauchs, bzw. CO₂-Ausstosses im Sektor Verkehr bis zum Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

Erläuterung

Die Erschließung der Einsparpotenziale beim Kraftstoffverbrauch ist von mehreren Faktoren, wie z. B. der Entwicklung der Treibstoffpreise oder der Zunahme von Biotreibstoffen, abhängig. Auch durch neue Technologien und innovative Entwicklungen (z. B. Steigerung der Effizienz durch bessere Motoren (Motorenwirkungsgrad), Elektrofahrzeuge) in der Automobilbranche ist es möglich, in den nächsten Jahren den Kraftstoffverbrauch zu senken. Des Weiteren lässt sich auch durch die Optimierung des eigenen Fahrverhaltens eine Einsparung ermöglichen. Von besonderer Bedeutung ist der Ausbau alternativer Mobilitätsangebote wie dem öffentlichen Personennahverkehr, Park-and-ride-Angebote oder Mitfahrgelegenheiten.

Der ÖPNV trägt derzeit regionsweit rund zehn Prozent des motorisierten Verkehrs (Steigerung der Fahrgastzahlen seit 1996 um 64 %), wobei die Quote in der Fläche unter diesem Wert liegt und entlang einzelner Verkehrskorridore auch bei 15 % liegen kann. Kernzielgruppen des ÖPNV sind Berufspendler und Schüler. Probleme bereitet die Anbindung von neuen Zielen auf der grünen Wiese, wie neue periphere Gewerbegebiete und Supermärkte. Die Bedienungsqualität (Zahl der verfügbaren Anbindungen) wurde anhand des Prüfkatalogs zum Nahverkehrsplan 2007 mit „gut bis sehr gut“ bewertet. Die Verbindungsqualität (Reisezeiten) dagegen wurde nur mäßig bewertet, ist gegenüber der alternativen PKW-Nutzung bis zu doppelt so lang und nicht geeignet wahlfreie Verkehrsteilnehmer zu gewinnen. Einige Angebote (Busse zu Schulbeginn und Bahn nach Frankfurt) sind zu Hauptverkehrszeiten bereits überlastet und können zusätzliche Nachfrage nicht decken.

Bis 2030 wird eine Verdopplung des ÖPNV-Anteils, somit eine weitere Verlagerung von zehn Prozent des heutigen Individualverkehrs auf den öffentlichen Verkehr (Modal Shift) für möglich gehalten, sofern die Rahmenbedingungen für den ÖPNV günstiger gestaltet werden. Ein Beitrag zur Verbesserung der internen Energie- und Klimabilanz des ÖPNV besteht in der Diversifizierung des Fahrzeugparkes (Großraumbusse, Standardfahrzeuge, Kleinbusse, Taxen) und des nachfrageorientierten Einsatzes (Schülerbusse, Schnellbusse für Pendler, Kleinbusse in dünn besiedelten Räumen, Bedarfsbusse).

4.2 Potenziale zum Einsatz erneuerbarer Energien

4.2.1 Sonne

Bei der Nutzung von Sonnenenergie wird in Solarthermie, der Wärmebereitung mittels Solarkollektoren, und Photovoltaik (PV), der Stromerzeugung mittels Solarmodulen, unterschieden.

Bei einer solarthermischen Anlage wandeln hochselektiv beschichtete Kollektoren die von den Sonnenstrahlen auftreffende Energie in Wärme um. Über ein Wärmeträgermedium wird die Sonnenwärme ins Haus transportiert, wo sie zur Warmwasserbereitung und/oder Heizungsunterstützung genutzt werden kann.

In Photovoltaik-Anlagen wird das Sonnenlicht mit Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt. Die Anlagen können u. a. auf Dachflächen, im Freiland oder an Fassaden installiert werden. In Siedlungen wird der überwiegende Teil des erzeugten Stroms aus PV in das Netz des örtlichen Netzbetreibers eingespeist. Aufgrund steigender Strompreise und sinkender Einspeisevergütungen wird aber auch die Eigennutzung des Stroms zunehmend attraktiver. Ein weiterer Einsatz von Strom aus Photovoltaik erfolgt in solaren Inselanlagen, die autonom ohne Anschluss an das elektrische Netz arbeiten (z. B. Bewegungsmelder, Parkscheinautomaten oder Stromversorgung für ein Gartenhaus).

4.2.1.1 Solarthermie

Methodik

Genutztes Potenzial: Für das bereits genutzte thermische Potenzial aus Sonnenenergie werden die Angaben zur installierten Kollektorfläche in der Region Bayerischer Untermain aus dem Internetportal „Solaratlas“¹⁰ herangezogen. Zur Ermittlung des Potenzials wird dieser Wert mit der regionalen Globalstrahlung und dem durchschnittlichen Nutzungsgrad für Kollektoranlagen multipliziert (siehe Formel 1).

Formel 1: Genutztes Potenzial Solarthermie

$$Q_{\text{Kollektor, Dach, gen.}} [\text{kWh/a}] = A_{\text{Kollektor, nutz}} [\text{m}^2] \cdot E_{\text{global, spez.}} [\text{kWh}_G/(\text{m}^2 \cdot \text{a})] \cdot \eta_{\text{Kollektor}} [\%]$$

Ungenutztes Potenzial: Die mögliche Gesamtsolarkollektorfläche wird über die Solarkollektorfläche, die ein Einwohner zur Warmwasserbereitung benötigt und die Einwohnerzahl der Region Bayerischer Untermain berechnet. Das ungenutzte Potenzial ergibt sich durch Multiplikation der so errechneten Gesamtkollektorfläche mit der Globalstrahlung in der Region Bayerischer Untermain und dem durchschnittlichen Nutzungsgrad von Sonnenkollektoranlagen abzüglich des bereits genutzten Potenzials.

Formel 2: Ungenutztes Potenzial Solarthermie

$$Q_{\text{Kollektor, Dach, ung.}} [\text{kWh/a}] = (M_{\text{EW, Komm}} [\text{EW}] \cdot A_{\text{Kollektor, spez.}} [\text{m}^2/\text{EW}] \cdot E_{\text{global, spez.}} [\text{kWh}_G/(\text{m}^2 \cdot \text{a})] \cdot \eta_{\text{Kollektor}} [\%]) - Q_{\text{Kollektor, Dach, gen.}} [\text{kWh/a}]$$

Datengrundlage

Die Berechnungen des genutzten und ungenutzten Potenzials der Wärmeerzeugung mittels Solarthermie basieren auf folgenden Kennwerten (Tabelle 23) und Parametern (Tabelle 24).

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|--------|--|-------------------------------|--|
| Benötigte Kollektorfläche für Warmwasserbereitung pro EW | 1,5 | m ² /EW | A _{Kollektor, spez.} | Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen |
| Jahresglobalstrahlung in der Region pro m ² und Jahr | 1.060 | kWh _G /(m ² · a) | E _{global, spez.} | METEOTEST Strahlungskarte Deutschland |
| Nutzungsgrad von Kollektoranlagen | 30 | % | η _{Kollektor} | Eigenberechnung B.A.U.M. Consult GmbH |

Tabelle 23: Kennwerte Solarthermie für die Region Bayerischer Untermain

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|---------|---------|-----------------------|---|
| Einwohner in der Region Bayerischer Untermain | 370.759 | EW | M _{EW, Komm} | Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung |

Tabelle 24: Parameter Solarthermie für die Region Bayerischer Untermain

¹⁰ siehe <http://www.solaratlas.de>

Ergebnis

Die Region Bayerischer Untermain bezieht derzeit eine Wärmemenge von rund 22 GWh/a durch die Nutzung solarthermischer Anlagen. Dieser Wert entspricht einem prozentualen Anteil von rund 0,4 % am Gesamtwärmebedarf im Jahr 2009 und liegt damit im Bundesdurchschnitt (0,4 %) (Agentur für Erneuerbare Energien, 2011). Das ungenutzte thermische Potenzial aus Sonnenenergie beträgt rund 177 GWh/a. Addiert mit dem genutzten Potenzial, ergibt sich ein gesamtes erschließbares Potenzial von rund 199 GWh/a (siehe Tabelle 25). Das Balkendiagramm in Abbildung 31 verdeutlicht die Potenziale der Solarthermie grafisch. Es ist zu erkennen, dass derzeit rund zehn Prozent des gesamten erschließbaren thermischen Potenzials aus Sonnenenergie genutzt werden.

| Solarthermie | Betrag in MWh/a |
|--|-----------------|
| Genutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 1.663 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 11.126 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 8.822 |
| Genutztes Potenzial Bayerischer Untermain | 21.694 |
| Ungenutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 32.157 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 80.924 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 62.690 |
| Ungenutztes Potenzial Bayerischer Untermain | 176.784 |
| Gesamtpotenzial | 198.477 |

Tabelle 25: Erschließbares Potenzial Solarthermie in der Region Bayerischer Untermain

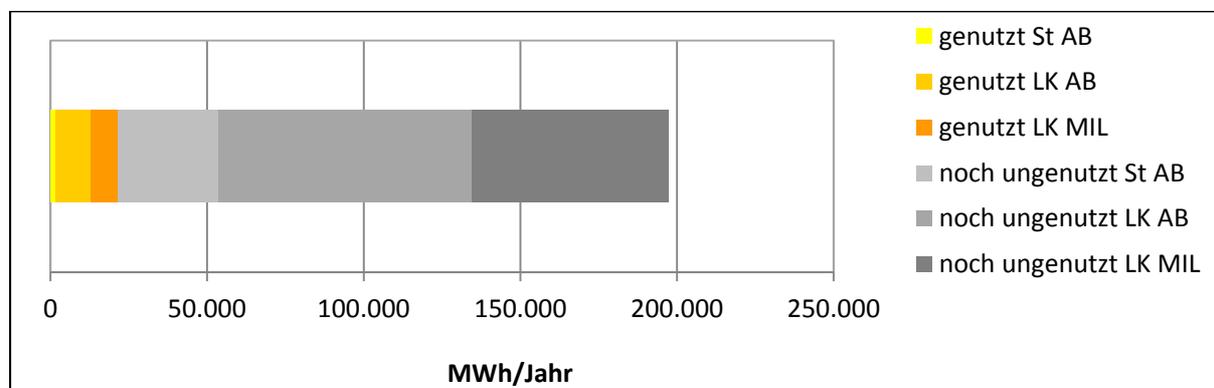


Abbildung 31: Genutztes und ungenutztes Potenzial Solarthermie in der Region Bayerischer Untermain

4.2.1.2 Photovoltaik

Methodik

Genutztes Potenzial: Das bereits genutzte Potenzial der Photovoltaik (PV) in der Region Bayerischer Untermain wird über die Einspeisedaten im Jahr 2009 nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)¹¹ ermittelt.

¹¹ Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) vom 29.03.2000, i. d. F. vom 25.10.2008, zuletzt geändert durch Art. 6 G vom 21.7.2011.

Ungenutztes Potenzial: Bei der Betrachtung des ungenutzten Potenzials wurde aufgrund der im Freiland möglichen Flächenkonkurrenz z. B. mit der Landwirtschaft zunächst eine Konzentration auf die Dachflächen vorgenommen. Das ungenutzte Potenzial beinhaltet somit keine Freiflächenanlagen.

Daten über die Dachflächen in der Region liegen nicht vor. Die Dachflächen wurden deshalb rechnerisch mit Hilfe statistischer Daten (Gesamtdachflächen, Einwohnerzahlen) ermittelt.

Der für die Photovoltaik nutzbare Anteil der Dachflächen, der aufgrund der Dachexposition, Dachneigung und Verfügbarkeit eingeschränkt ist, wurde zunächst mit 35 % (B.A.U.M. Consult GmbH) angenommen. Dieser Prozentsatz wurde anschließend mit regionalen Experten während des Partizipationsprozesses diskutiert und abschließend bestätigt.

Von der berechneten nutzbaren Dachfläche wird die benötigte Dachfläche für thermische Solarkollektoren abgezogen. Somit wird die nutzbare Dachfläche nicht doppelt verwendet. Das PV-Potenzial ergibt sich durch Multiplikation der nutzbaren Dachfläche mit der Globalstrahlung und dem Nutzungsgrad von PV-Anlagen (siehe Formel 3).

Formel 3: Ungenutztes Potenzial Photovoltaik

$$E_{PV, \text{Dach, ung.}} [\text{kWh/a}] = ((A_{\text{Dach, D}} [\text{m}^2] \cdot A_{\text{Dach, nutz}} [\%] : M_{\text{EW, D}} [\text{EW}] - A_{\text{Kollektor}} [\text{m}^2/\text{EW}]) \cdot M_{\text{EW, Komm}} [\text{EW}] \cdot E_{\text{global, spez.}} [\text{kWh}_G/(\text{m}^2 \cdot \text{a})] \cdot \eta_{\text{PV}} [\%]) - E_{\text{PV, Dach, gen.}} [\text{kWh/a}]$$

Datengrundlage

Die Berechnungen des genutzten und ungenutzten Potenzials der Stromerzeugung mittels Photovoltaik basieren auf folgenden Parametern (Tabelle 26) und Kennwerten (Tabelle 27).

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|---------------|----------------|-----------------------------|---|
| Genutztes Potenzial durch Photovoltaik-Dachflächenanlagen in der Region Bayerischer Untermain | 80.374 | kWh/a | $E_{\text{PV, Dach, gen.}}$ | EEG-Einspeisedaten von E.ON Bayern AG |
| Gesamte Dachfläche in Deutschland | 4.345.000.000 | m ² | $A_{\text{Dach, D}}$ | PEESA-Studie |
| Prozentsatz für nutzbare Dachflächen in der Region Bayerischer Untermain | 35 | % | $A_{\text{Dach, nutz}}$ | Experteneinschätzung B.A.U.M. Consult GmbH, bestätigt durch Experten der Region |
| Einwohner in Deutschland | 81.802.300 | EW | $M_{\text{EW, D}}$ | Statistisches Bundesamt |
| Einwohner in der Region Bayerischer Untermain | 370.759 | EW | $M_{\text{EW, Komm}}$ | Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung |

Tabelle 26: Parameter Photovoltaik für die Region Bayerischer Untermain

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|--------|--|----------------------------|--|
| Benötigte Kollektorfläche pro EW für Warmwasser | 1,5 | m ² /EW | A _{Kollektor} | Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen |
| Globalstrahlung im Region Bayerischer Untermain pro m ² und Jahr | 1.060 | kWh _G /(m ² · a) | E _{global, spez.} | METEOTEST Strahlungskarte Deutschland |
| Nutzungsgrad von Photovoltaik-Anlagen | 11 | % | η _{PV} | Eigenberechnung B.A.U.M. Consult GmbH |

Tabelle 27: Kennwerte Photovoltaik für die Region Bayerischer Untermain

Ergebnis

Aus den Einspeisedaten des Jahres 2009 lässt sich ein derzeit genutztes Potenzial durch Photovoltaik-Anlagen von rund 80 GWh/a entnehmen. Dies entspricht einem Anteil von rund 3,5 % am Gesamtstromverbrauch im Jahr 2009. Damit liegt Bayerischer Untermain schon im bayerischen Durchschnitt von drei Prozent (Bayern Innovativ, 2011).

Das ungenutzte Potenzial aus Photovoltaik beträgt knapp 429 GWh/a. Dabei wurden ausschließlich Dachflächen berücksichtigt und keine PV-Freiflächen. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial, ergeben zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von rund 509 MWh/a. Abbildung 32 zeigt, dass die Photovoltaik in der Region Bayerischer Untermain bereits gut ausgebaut ist und die erzeugte Strommenge nochmals vervielfacht werden kann.

| Photovoltaik | Betrag in MWh/a |
|---|-----------------|
| Genutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 7.400 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 37.974 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 35.000 |
| Genutztes Potenzial Bayerischer Untermain | 80.374 |
| Ungenutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 85.204 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 195.132 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 145.581 |
| Ungenutztes Potenzial Bayerischer Untermain¹² | 428.837 |
| Gesamtpotenzial | 509.211 |

Tabelle 28: Erschließbares Potenzial Photovoltaik in der Region Bayerischer Untermain

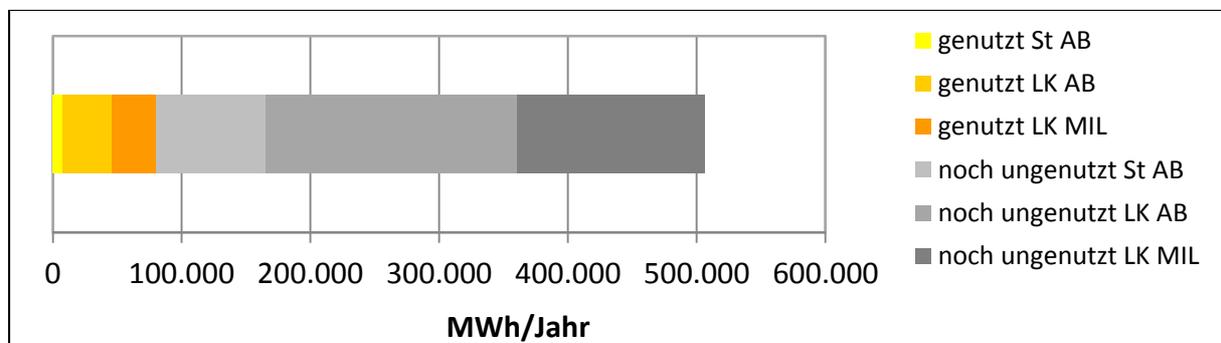


Abbildung 32: Erschließbares Potenzial Photovoltaik in der Region Bayerischer Untermain

¹² Ohne Photovoltaik-Freiflächen

Erläuterung

Die Entwicklung der Energiepreise und die Förderpolitik der Solarbranche nehmen wesentlichen Einfluss auf die Mobilisierung des erschließbaren Potenzials. Trifft die Landes- oder Bundesregierung in Zukunft fördernde Maßnahmen zu Gunsten der Solarbranche, wäre es denkbar das Potenzial kurzfristig zu erschließen. In den kommenden Jahren wird mit der sogenannten Grid Parity (Preisgleichheit von selbsterzeugtem Solarstrom mit dem Netzstrom) gerechnet, womit sich der Zubau erheblich ausweiten dürfte.

4.2.2 Wasserkraft

Wasserkraft ist eine der ältesten Methoden zur Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien. Weltweit ist die Wasserkraft der am stärksten genutzte erneuerbare Energieträger. Die Stromgewinnung durch Wasserkraft ist nahezu emissionsfrei und hat einen Wirkungsgrad von bis zu 90 % (Agentur für Erneuerbare Energien, 2011). Der Anteil der Wasserkraft an der Stromerzeugung beträgt in Bayern derzeit rund 13 % und ist damit ca. vier Mal höher als im Bundesdurchschnitt (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2010). Ziel der bayerischen Staatsregierung ist es, die Stromerzeugung aus Wasserkraft (ohne Pumpspeicherkraftwerke) bis zum Jahr 2021 um ca. zwei Mrd. kWh/a zu erhöhen, so dass die Wasserkraft 17 % des Strombedarfs deckt (Bayerische Staatsregierung, 2011). Da der Neubau von Wasserkraftanlagen aus Natur- und umweltverträglichen Aspekten umstritten ist, sind die Nachrüstung und Reaktivierung vorhandener Anlagen eher konsensfähig und haben aus ökologischen Gründen Vorrang.

Methodik

Genutztes Potenzial: Das genutzte Potenzial der Wasserkraft wird über die Einspeisedaten im Jahr 2009 nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)¹³ ermittelt.

Ungenutztes Potenzial: Das ungenutzte Potenzial der Wasserkraft setzt sich aus dem Ausbau bereits vorhandener Wasserkraftwerke (durch Umrüstung, Nachrüstung und Modernisierung) und der Reaktivierung stillgelegter Anlagen zusammen. Aus dem maximalen Ausbaupotenzial bestehender Anlagen in Bayern lässt sich das ungenutzte Potenzial aus Wasserkraft in der Region Bayerischer Untermain ermitteln (siehe Formel 4). Für den Neubau von größeren Wasserkraftanlagen bestehen nach Aussagen der zuständigen Behörden (Wasserwirtschaftsamt, Wasserstraßenneubauamt) derzeit keine nennenswerten Planungen (auch nicht im Zuge der Erneuerung der Staustufe Obernau). Eine abschließende Einschätzung des Wasserwirtschaftsamtes stand bei Redaktionsschluss aus. Die vorläufige Einschätzung des Wasserwirtschaftsamtes Aschaffenburg lautet: Die Überlegungen zur verstärkten Nutzung der Wasserkraft fokussieren im Wesentlichen auf der Steigerung der Effizienz vorhandener Kraftwerke und die eventuelle Wiedererrichtung von Kraftwerken an bestehenden Staustufen. Die Neuerrichtung von bislang nicht vorhandenen Staustufen mit gravierenden Eingriffen in freie Fließstrecken wird aufgrund des potenziellen Konfliktes mit Belangen von Naturschutz, Gewässerökologie und Fischerei nur in wenigen Einzelfällen möglich sein.¹⁴

¹³ Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) vom 29.03.2000, i. d. F. vom 25.10.2008, zuletzt geändert durch Art. 6 G vom 21.7.2011.

¹⁴ siehe: Schreiben des Wasserwirtschaftsamtes Aschaffenburg „Wasserkraftanlagen an Gewässern im Landkreis Aschaffenburg“, vom 14.11.2011

Formel 4: Ungenutztes Potenzial Wasserkraft

$$E_{WKA, \text{ung.}} [\text{GWh/a}] = M_{WKA, \text{Komm}} [\text{Stck}] : M_{WKA, \text{Bayern}} [\text{Stck}] \cdot E_{WKA, \text{ung. Bayern}} [\text{GWh/a}]$$

Datengrundlage

Die Berechnung des ungenutzten Potenzials der Stromerzeugung aus Wasserkraft basiert auf folgenden Parametern (Tabelle 29).

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|--|--------------------------|---------|-------------------------------|--|
| Gesamte Anlagenzahl in Bayern | 4234 | Stck. | $M_{WKA, \text{Bayern}}$ | Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Drucksache 16/8817 vom 26.05.2011 |
| Gesamte Anlagenzahl im Bayerischen Untermain | 46 (21 LK AB, 25 LK MIL) | Stck. | $M_{WKA, \text{Komm}}$ | |
| Potenzial aus Ausbau und Reaktivierung in Bayern | 267.000 | MWh/a | $E_{WKA, \text{ung. Bayern}}$ | |

Tabelle 29: Parameter Wasserkraft für die Region Bayerischer Untermain

Ergebnis

Die derzeit in der Region Bayerischer Untermain erzeugte Strommenge aus Wasserkraft beläuft sich auf 131.678 MWh/a. Dies entspricht einem Anteil von 5,7 % am Stromverbrauch im Jahr 2009. Das Ausbaupotenzial durch Modernisierung (Erhöhung des Wirkungsgrades), Umrüstung, Nachrüstung und Reaktivierung bereits bestehender Anlagen umfasst eine Strommenge von 2.901 MWh/a. Somit ergibt sich in der Region Bayerischer Untermain ein erschließbares Gesamtpotenzial aus Wasserkraft von 134.579 MWh/a.

| Wasser | Betrag in MWh/a |
|--|-----------------|
| Genutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 0 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 52.190 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 79.487 |
| Genutztes Potenzial Bayerischer Untermain | 131.678 |
| Ungenutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 0 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 1.324 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 1.577 |
| Ungenutztes Potenzial Bayerischer Untermain | 2.901 |
| Gesamtpotenzial | 134.579 |

Tabelle 30: Erschließbares Potenzial Wasserkraft in der Region Bayerischer Untermain

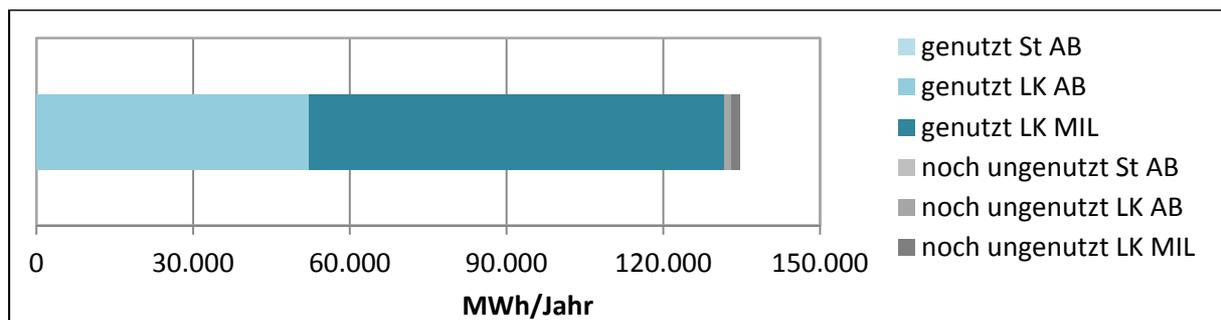


Abbildung 33: Erschließbares Potenzial Wasserkraft in der Region Bayerischer Untermain

4.2.3 Windenergie

Windenergieanlagen funktionieren nach dem Auftriebsprinzip. Über den Rotor wird die kinetische Energie der Luft in mechanische Energie umgewandelt. Durch den Generator wird wiederum die mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Aufgrund der Unstetigkeit des Windes (Volatilität) können Windenergieanlagen allerdings nur im Verbund mit anderen Energiequellen oder in sehr kleinen Netzen mit Speichern mit der Stromnachfrage synchronisiert werden. Des Weiteren ist es wichtig, dass die Akzeptanz in der Bevölkerung hinsichtlich der Windenergienutzung gesteigert wird. Bis zum Jahr 2021 soll die bayerische Windenergie sechs bis zehn Prozent (derzeit ca. 0,6 %) des Stromverbrauchs Bayerns decken (Bayerische Staatsregierung, 2011). Der Zubau in Bayern kann naturgemäß nur onshore erfolgen. Die bayerische Staatsregierung möchte jedoch auch die verstärkte Beteiligung bayerischer Energieversorgungsunternehmen an außerbayerischen Windparks, insbesondere Offshore-Windparks, anregen und unterstützen (Bayerische Staatsregierung, 2011).

Methodik

Genutztes Potenzial: Als Datengrundlage für das bereits genutzte Potenzial der Windkraft dienen die Strommengen der Einspeisedaten im Jahr 2009 nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).

Ungenutztes Potenzial: Zur Einschätzung des ungenutzten Potenzials aus Windenergie ist aufgrund von Anregungen des Regionalen Planungsverbandes und des Forums „Regionale Energieerzeugung und –versorgung“, von der reinen Betrachtung der erschließbaren Potenziale abgewichen worden. Nach derzeitiger Rechtslage enthält der Regionalplan Festsetzungen, wonach überörtliche raumbedeutsame Vorhaben zur Windenergienutzung in den Landschaftsschutzgebieten der Naturparke Spessart und Bayerischer Odenwald ausgenommen sind (vgl. BX3.2 des Regionalplanes). Im Hinblick auf mögliche künftige Änderungen der Genehmigungsfähigkeit von Windenergieanlagen in Naturparks, wurden auch derzeit durch die Regionalplanregelung ausgeschlossene Flächen untersucht. Die notwendige Bewertung und Abwägung mit den Belangen des Landschafts-, Natur- und Artenschutzes bleiben insofern späteren Verfahrensschritten bzw. der Regionalplanung vorbehalten.

Mögliche Standorte für Windenergieanlagen wurden mit Hilfe des Energie-Atlas Bayern ermittelt. Betrachtet werden die Windgeschwindigkeit in 140 m Höhe sowie der Abstand zur Wohnbebauung und zwischen den Windenergieanlagen (siehe Kriterien in Tabelle 31). Die Farben in Abbildung 34 kennzeichnen die durchschnittliche Windgeschwindigkeit. Als geeignete Standorte werden Flächen mit einer Windgeschwindigkeit von ≥ 5 m/s in 140 m Höhe erachtet, die ausreichend Platz für die Errichtung bzw. Erschließung von mehreren Windenergieanlagen haben. Es wurden auch die bereits bestehenden Anlagen mit einbezogen, die über das Repowering (Ersatz alter Anlagen durch neue, leistungsstärkere Windenergieanlagen entsprechend dem Stand der Technik) eine Leistungssteigerung erfahren. Die hier vorgenommene Abschätzung der potenziellen Standorte ist als erste Annäherung zu verstehen, da die genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen im Freistaat Bayern evtl. verändert werden. Auch die hier in Absprache mit dem Forum angenommenen Abstände können im Einzelfall anders ausfallen.

Zur Berechnung des Windenergiepotenzials nach Formel 5 werden Standard-Windenergieanlagen mit drei MW Leistung und Volllaststunden von Referenzanlagen herangezogen.

| Kriterium | Einheit | Betrag |
|---|---------|--------|
| Abstand zur Wohnbebauung | m | 1.000 |
| Abstand der Windenergieanlagen in Hauptwindrichtung | m | 1.000 |
| Abstand der Windenergieanlagen in Nebenwindrichtung | m | 500 |
| Nabenhöhe einer Windenergieanlage | m | 140 |

Tabelle 31: Kriterien für Standorte zur Windenergienutzung

Formel 5: Ungenutztes Potenzial Windenergie

$$E_{WEA, \text{ung.}} [\text{kWh/a}] = Vh_{\text{Wind}} [\text{h/a}] \cdot P_{WEA} [\text{kW}] \cdot M_{WEA, \text{ges.}} [\text{Stck.}] - E_{WEA, \text{gen.}} [\text{kWh/a}]$$

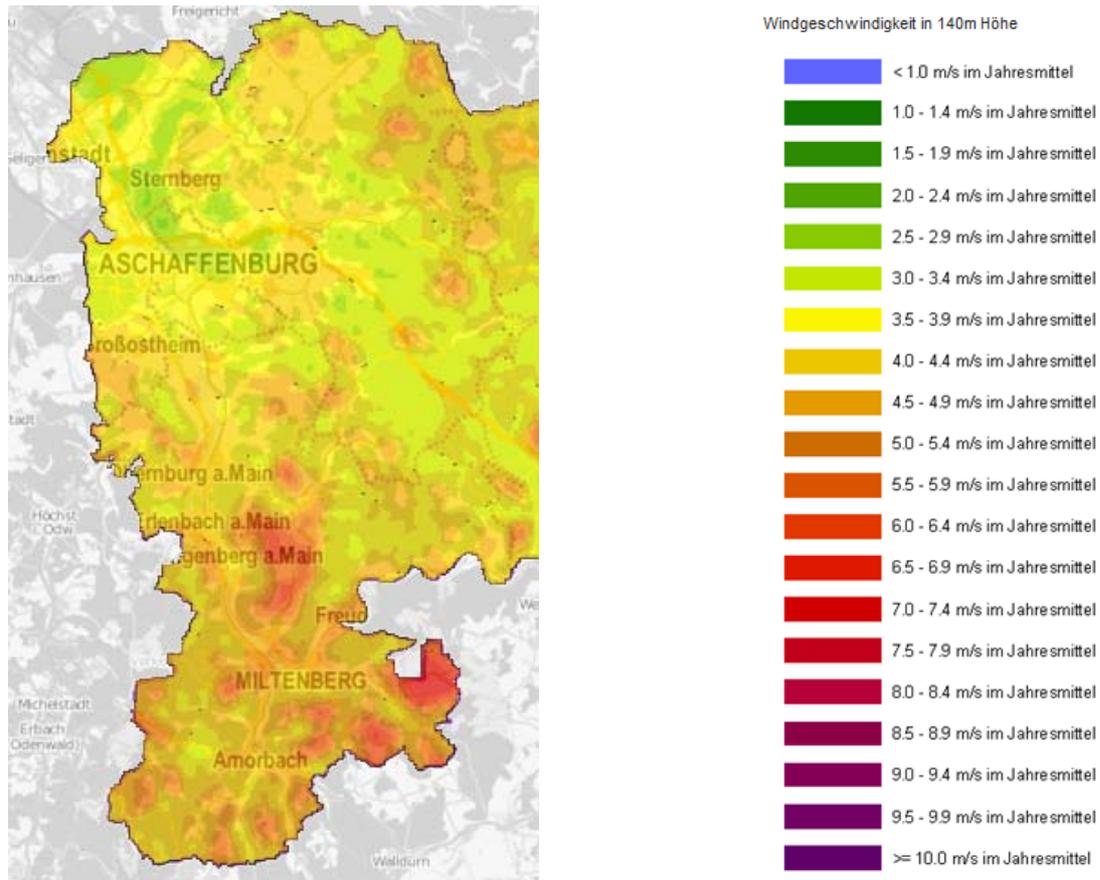


Abbildung 34: Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in der Region Bayerischer Untermain in 140 m Höhe (Energie-Atlas Bayern, 2011)

Datengrundlage

Die Parameter und Kennwerte zur Berechnungen des genutzten und ungenutzten Potenzials der Stromerzeugung mittels Windenergie sind in Tabelle 33 und Tabelle 32 dargestellt.

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen |
|--------------|--------|---------|---------------|
| Standard WEA | 3 | MW | P_{WEA} |

Tabelle 32: Kennwerte Windenergie

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|----------------|---------|----------------|---|
| Volllaststunden | 2.100 | h/a | $V_{h_{Wind}}$ | Expertenschätzung B.A.U.M. Consult GmbH in Anlehnung an BWE Studie zum Potenzial der Windenergienutzung an Land vom Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) |
| Anzahl Windenergieanlagen gesamt (Zubau + Repowering) | 50 (45 + 5) | Stck. | $M_{WEA, ges}$ | Expertenschätzung B.A.U.M. Consult GmbH |

Tabelle 33: Parameter Windenergie

Ergebnis

Im Jahr 2009 bezieht die Region Bayerischer Untermain eine Strommenge von rund 12 GWh/a aus Windenergieanlagen in der Region. Das entspricht einem Anteil von 0,54 % am Stromverbrauch im Jahr 2009 und liegt im bayerischen Durchschnitt (ca. 0,6 %) (Bayerische Staatsregierung, 2011).

Das ermittelte Gesamtpotenzial für das Jahr 2030 entspricht mit knapp 310 GWh/a dem Ertrag von rund 50 Windenergieanlagen mit einer installierten Leistung von je 3 MW (bei optimistisch zu Grunde gelegten 2.100 Volllaststunden pro Jahr). Das ungenutzte Potenzial setzt sich zusammen aus dem Ertrag der fünf bereits bestehenden, aber bis 2030 repowerten Anlagen (13,7 GWh/a) und dem Ertrag von 45 weiteren, neu zu errichtenden 3-MW-Windenergieanlagen (283,5 GWh/). 11 potenzielle Anlagenstandorte liegen außerhalb der Landschaftsschutzgebiete, die übrigen innerhalb. Die attraktivsten und überwiegenden Standorte für diese Anlagen befinden sich im Landkreis Miltenberg.

| Wind | Betrag in MWh/a |
|--|-----------------|
| Genutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 0 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 0 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 12.374 |
| Genutztes Potenzial Bayerischer Untermain | 12.374 |
| Ungenutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 0 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 31.500 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 265.650 |
| Ungenutztes Potenzial Bayerischer Untermain | 297.150 |
| Gesamtpotenzial | 309.524 |

Tabelle 34: Wirtschaftliches Potenzial Windenergie in der Region Bayerischer Untermain

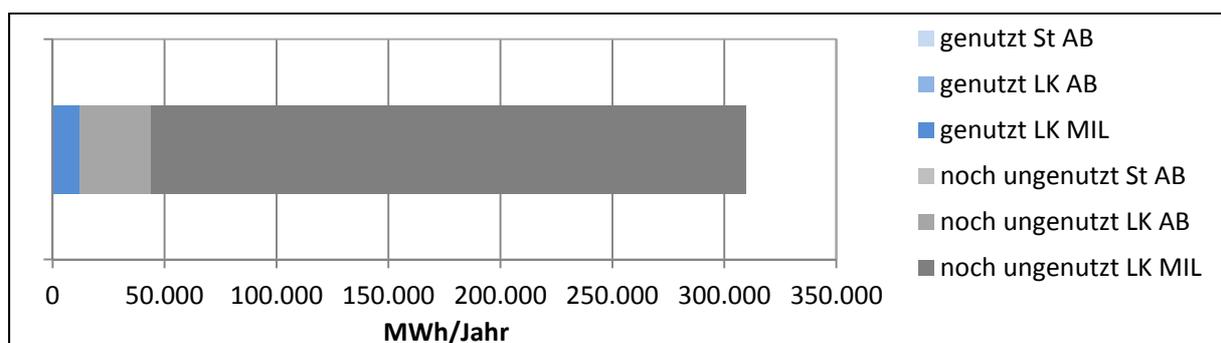


Abbildung 35: Wirtschaftliches Potenzial Windenergie in der Region Bayerischer Untermain

4.2.4 Biomasse

Als Biomasse wird all das definiert, was durch Lebewesen – Menschen, Tiere und Pflanzen – an organischer Substanz entsteht. Biomasse ist der einzige erneuerbare Energieträger, der alle benötigten End- bzw. Nutzenergieformen wie Wärme, Strom und Kraftstoffe speicherbar und grundlastfähig erzeugen kann. Kraftstoffe werden in dem vorliegenden Konzept allerdings nur am Rande betrachtet, da lediglich ein geringer Teil der dafür benötigten Rohstoffe in der Region selbst angebaut werden kann.

Die Biomasse wird folgend in vier Hauptbereiche unterschieden: Waldholz, landwirtschaftliche Biomasse, Landschaftspflegeprodukte, holzartige Reststoffe und organische Reststoffe.

Da Waldholz durch die stoffliche Nutzung (Stammholz für die Produktion von Baustoffen und Möbeln, Industrieholz für Fasern, Papier und anderen Produkten) eine höherwertigere Verwendung findet, wird für die energetische Verwertung von Waldholz nur das minderwertige Holzsortiment (geringwertige Industrieholzsortimente und geringer) herangezogen. Die landwirtschaftliche Biomasse umfasst den Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen (z. B. Mais, Getreide, Energiewiesen), die Schnittnutzung von Grünland sowie die Verwertung von Gülle und Mist. Zu den Rückständen der Landschaftspflege zählen z. B. Gras, Grünschnitt, Garten- und Parkabfälle. Zu den holzartigen Reststoffen zählen z. B. Rest- und Altholz. Organische Reststoffe werden aus Biomüll, Gastronomieabfällen und der Tierkörperbeseitigung bezogen.

In den folgenden Ausführungen werden zunächst die Potenziale der vier Bereiche Waldholz, landwirtschaftliche Biomasse, Rückstände aus der Landschaftspflege, holzartige Reststoffe und organische Reststoffe beschrieben und abschließend das kumulierte erschließbare Gesamtpotenzial aus Biomasse (Kapitel 0) dargestellt.

4.2.4.1 Waldholz

Holz steht in Form verschiedener Produkte zur energetischen Nutzung durch Verbrennung zur Verfügung. Hauptsächlich wird zwischen Scheitholz, Hackschnitzeln und Holzpellets unterschieden. Je nach Produkt und Wassergehalt variiert der Brennwert des Holzes. Es wird in Hackschnitzelheizkraftwerken sowie Pellet- und Kaminöfen verbrannt und erzeugt somit thermische Energie. Hinsichtlich der Nutzungsausweitung wird nachfolgend nur eine thermische Verwertung des Waldholzes betrachtet. Dies hat folgende Gründe:

- Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen), in denen neben Wärme auch Strom erzeugt wird, werden erst in Leistungsklassen effizient, in denen die logistischen Fragen der lokalen Holzbeschaffung und Wärmeverteilung über die bereits in der Holzverarbeitung betriebenen Anlagen unattraktiv werden.
- Die begrenzten Holzressourcen sollen auf den schwierigeren, dezentral zu erschließenden Wärmemarkt fokussiert werden, wohingegen für die Stromerzeugung auch andere Energieträger zur Verfügung stehen.

Methodik

Zur Berechnung des genutzten thermischen Potenzials aus der energetischen Nutzung von Holz wurde die Waldfläche mit den Hiebsätzen und den Brennholz- und Hackschnitzelanteilen von Nadel-

und Laubholz herangezogen. Die Daten wurden durch die Befragung regionaler Experten aus der Forstwirtschaft erhoben.

Für die Bewertung des ungenutzten thermischen Potenzials aus Waldholz wurde, durch die Befragung regionaler Experten aus der Forstwirtschaft, zudem der zukünftig nutzbare Energieholzanteil jeweils für Laub- und Nadelholz für die unterschiedlichen Forsten ermittelt. Demnach weisen in der Region Bayerischer Untermain der Kleinprivatwald sowie in geringen Mengen der Staatswald ein Potenzial zur energetischen Nutzung von Holz auf. Die ermittelten Holz mengen werden mit den Heizwerten der jeweiligen Baumart und dem Nutzungsgrad für Heizwerke zu Energiemengen verrechnet, siehe Formel 6.

Formel 6: Ungenutztes thermisches Potenzial Waldholz

$$Q_{\text{Holz}} [\text{kWh/a}] = (H_N [\text{fm}/(\text{ha} \cdot \text{a})] \cdot Z_N [\%] \cdot E_F [\text{kWh}_{\text{w25}}/\text{fm}] + H_L [\text{fm}/(\text{ha} \cdot \text{a})] \cdot Z_L [\%] \cdot E_B [\text{kWh}_{\text{w25}}/\text{fm}]) \cdot A_{\text{Wald}} [\text{ha}] \cdot \eta_{\text{therm., HW}} [\%]$$

Datengrundlage

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|--------|-------------|-------------------|---|
| Waldfläche gesamt | 82.968 | ha | A_{Wald} | Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung |
| Hiebsatz Nadelholz gesamt | 2,6 | fm/(ha · a) | H_N | Bayerische Staatsforsten |
| Hiebsatz Laubholz gesamt | 3,9 | fm/(ha · a) | H_L | |
| Zukünftiger, zusätzlicher Energieholzanteil Nadelholz | 1 | % | Z_N | Expertenschätzung B.A.U.M. Consult GmbH |
| Zukünftiger, zusätzlicher Energieholzanteil Laubholz | 1 | % | Z_L | |

Tabelle 35: Parameter Waldholz (Kleinprivatwald und Staatswald) für die Region Bayerischer Untermain

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|-----------------------------------|--------|------------------------|----------------------------|---|
| Heizwert Fichte | 1.885 | kWh _{w25} /fm | E_F | LWF Merkblatt Nr. 12; Dezember 2003 |
| Heizwert Buche | 2.664 | kWh _{w25} /fm | E_B | LWF Merkblatt Nr. 12; Dezember 2003 |
| Thermischer Nutzungsgrad Heizwerk | 80 | % | $\eta_{\text{therm., HW}}$ | Durchschnittswert B.A.U.M. Consult GmbH |

Tabelle 36: Kennwerte Waldholz

Ergebnis

In der Region Bayerischer Untermain werden derzeit rund 154 GWh/a thermische Energie aus der energetischen Verwertung von Waldholz genutzt. Das entspricht einem Anteil von rund 5,6 % am Endenergieverbrauch für Wärme im Jahr 2009. Aus den beiden Forsten Kleinprivatwald und Staatswald steht für die Region Bayerischer Untermain darüber hinaus eine noch ungenutzte Wärmemenge aus Waldholz von rund 10 GWh/a zur Verfügung (siehe Tabelle 37).

| Waldholz | Betrag in MWh/a |
|------------------------------------|-----------------|
| Genutztes thermisches Potenzial | 153.698 |
| Ungenutztes thermisches Potenzial | 10.149 |
| Thermisches Gesamtpotenzial | 163.847 |

Tabelle 37: Erschließbares Potenzial Waldholz in der Region Bayerischer Untermain

4.2.4.2 Landwirtschaftliche Biomasse

Landwirtschaftliche Biomasse wird häufig in Biogasanlagen verwertet. Als Abbaustoffe werden Substrate, wie z. B. Mais- oder Grassilage sowie Mist und Gülle – oder als ökologische Alternative in Zukunft vermehrt auch „Energie-Blumenwiesen“¹⁵ eingesetzt. Durch Sauerstoff- und Lichtabschluss werden die organischen Stoffe durch mikrobiologische Bakterien anaerob abgebaut und dabei Biogas freigesetzt. Das Biogas kann vor Ort oder via Leitung an anderer Stelle in Blockheizkraftwerken in Strom und Wärme gewandelt werden. Mittels einer Gasreinigung kann auch reines Methan (Biomethan) gewonnen und als Treibstoff an Erdgastankstellen oder anstelle von Erdgas im Netz verwendet werden.

Methodik

Das genutzte Potenzial für Biogas wurde aus den EEG-Einspeisedaten der Netzbetreiber über die Einwohnerzahl der Region Bayerischer Untermain und den thermischen und elektrischen Anteilen hochgerechnet.

Für die Ermittlung des ungenutzten Potenzials wird die Fläche, die zur Eigenversorgung der Region Bayerischer Untermain mit Nahrungsmitteln benötigt wird, von der Landwirtschaftsfläche abgezogen. Die zur Eigenversorgung der Region benötigte Fläche berechnet sich aus dem durchschnittlichen Flächenbedarf, um eine Person ein Jahr lang zu ernähren, multipliziert mit der Einwohnerzahl der Region. Die überschüssige Ackerfläche kann theoretisch zu 100 % zum Anbau von Energiepflanzen genutzt werden. Der tatsächlich erschließbare Anteil (insgesamt fünf Prozent der Ackerfläche) wurde jedoch im Rahmen des Partizipationsprozesses gemeinsam mit regionalen Experten diskutiert und ermittelt. Neben der aus der energetischen Nutzung von Ackerflächen resultierenden Energiemenge werden zudem die Energiemengen aus der Schnittnutzung von Grünland sowie der Verwertung von Gülle und Mist ermittelt. Die Berechnung der ungenutzten Potenziale aus der landwirtschaftlichen Biomasse erfolgt für den elektrischen Anteil entsprechend Formel 7 und für den thermischen Anteil nach Formel 8.

Formel 7: Ungenutztes elektrisches Potenzial Landwirtschaft

$$\begin{aligned}
 E_{LW} \text{ [kWh/a]} = & (A_A \text{ [ha]} \cdot V_{\text{Mais, spez.}} \text{ [m}^3\text{/(ha} \cdot \text{a)}] \cdot M_{\text{CH}_4, \text{ Mais}} \text{ [%]} \cdot E_{\text{CH}_4} \text{ [kWh/m}^3\text{]} \cdot M_A \text{ [%]} \cdot \eta_{\text{el., BHKW}} \text{ [%]}) \\
 & + (A_G \text{ [ha]} \cdot V_{\text{Gras, spez.}} \text{ [m}^3\text{/(ha} \cdot \text{a)}] \cdot M_{\text{CH}_4, \text{ Gras}} \text{ [%]} \cdot E_{\text{CH}_4, \text{ Gras}} \text{ [kWh/m}^3\text{]} \cdot M_G \text{ [%]} \cdot \eta_{\text{el., BHKW}} \text{ [%]}) \\
 & + ((M_R \text{ [GV]} + M_S \text{ [GV]}) \cdot V_{M, RS} \text{ [m}^3\text{/(GV} \cdot \text{a)}] \cdot E_{\text{CH}_4, RS} \text{ [kWh/m}^3\text{]} \cdot M_{E, RS} \text{ [%]} \cdot \eta_{\text{el., BHKW}} \text{ [%]})
 \end{aligned}$$

¹⁵ siehe <http://www.cic-wildlife.org/uploads/media/pressespiegel.pdf>

Formel 8: Ungenutztes thermisches Potenzial Landwirtschaft

$$Q_{LW} \text{ [kWh/a]} = (A_A \text{ [ha]} \cdot V_{\text{Mais, spez.}} \text{ [m}^3\text{/(ha} \cdot \text{a)}] \cdot M_{\text{CH}_4, \text{ Mais}} \text{ [%]} \cdot E_{\text{CH}_4} \text{ [kWh/m}^3] \cdot M_A \text{ [%]} \cdot \eta_{\text{therm., BHKW}} \text{ [%]}) \\ + (A_G \text{ [ha]} \cdot V_{\text{Gras, spez.}} \text{ [m}^3\text{/(ha} \cdot \text{a)}] \cdot M_{\text{CH}_4, \text{ Gras}} \text{ [%]} \cdot E_{\text{CH}_4, \text{ Gras}} \text{ [kWh/m}^3] \cdot M_G \text{ [%]} \cdot \eta_{\text{therm., BHKW}} \text{ [%]}) \\ + (M_R \text{ [GV]} + M_S \text{ [GV]}) \cdot V_{M, RS} \text{ [m}^3\text{/(GV} \cdot \text{a)}] \cdot E_{\text{CH}_4, RS} \text{ [kWh/m}^3] + M_G \text{ [GV]} \cdot V_G \text{ [m}^3\text{/(GV} \cdot \text{a)}] \\ \cdot E_{\text{CH}_4, G} \text{ [kWh/m}^3] \cdot M_{E, RS} \text{ [%]} \cdot \eta_{\text{therm., BHKW}} \text{ [%]})$$

Datengrundlage

Die Parameter und Kennwerte, die der Berechnung der Potenziale aus landwirtschaftlicher Biomasse zu Grunde liegen, sind in Tabelle 38 bis Tabelle 40 dargestellt.

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|--|--------|---------|--------------------|---|
| Rinder | 23.092 | GV | M _R | Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung |
| Schweine | 5.039 | GV | M _S | |
| Geflügel | 846 | GV | M _G | |
| Energetisch zusätzlich nutzbarer Anteil von Gülle und Mist (Schweine und Rinder) | 10 | % | M _{E, RS} | Experteneinschätzung B.A.U.M. Consult GmbH |
| Energetisch zusätzlich nutzbarer Anteil von Gülle und Mist (Geflügel) | 0 | % | M _{E, G} | |

Tabelle 38: Parameter Gülle

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|--------|---------|----------------------|---|
| Ackerfläche | 19.801 | ha | A _A | Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung |
| Grünlandfläche | 13.323 | ha | A _G | |
| Energetisch zusätzlich nutzbarer Anteil der Ackerfläche | 0 | % | M _A | Expertenabschätzung B.A.U.M. Consult GmbH |
| Energetisch zusätzlich nutzbarer Anteil der Grünlandfläche | 0 | % | M _G | |
| Künftig nutzbarer Anteil der Wärme aus bestehenden BHKW-Anlagen | 100 | % | M _{W, BHKW} | |

Tabelle 39: Parameter Energiepflanzenanbau für die Region Bayerischer Untermain

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|--------|--------------------------|---------------------------------|---|
| Methanertrag pro GV und Jahr (Rinder, Schweine) | 230 | m ³ /(GV · a) | V _{M, RS} | Biogas Basisdaten Deutschland (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2008); Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), 2006); Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) |
| Energiemenge pro Kubikmeter Methan | 10 | kWh/m ³ | E _{CH₄, RS} | |
| Elektrischer Nutzungsgrad Biogas-BHKW | 40 | % | η _{el., BHKW} | Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe; Stand 2009 |
| Thermischer Nutzungsgrad Biogas-BHKW | 40 | % | η _{therm., BHKW} | |

Tabelle 40: Kennwerte Gülle

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|--|--------|--------------------------|-----------------------------------|--|
| Biogasertrag pro Hektar Silomais (konservativ) | 8.000 | m ³ /(ha · a) | V _{Mais, spez.} | Biogas Basisdaten Deutschland (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2008); Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2006); Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) |
| Energiemenge pro Kubikmeter Methan | 10 | kWh/m ³ | E _{CH₄} | |
| Methangehalt im Biogas der Maissilage | 52 | % | M _{CH₄, Mais} | Biogas Basisdaten Deutschland (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2008); Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2006); Datensammlung Energiepflanzen (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), 2006) |
| Biogasertrag pro Hektar Grünland (Grassilage) | 5.450 | m ³ /(ha · a) | V _{Gras, spez.} | Biogas Basisdaten Deutschland (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2008); Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2006); Datensammlung Energiepflanzen (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), 2006) |
| Methangehalt im Biogas der Grassilage | 54 | % | M _{CH₄, Gras} | |
| Elektrischer Wirkungsgrad Biogas-BHKW | 40 | % | η _{el., BHKW} | |
| Thermischer Wirkungsgrad Biogas-BHKW | 40 | % | η _{therm., BHKW} | |

Tabelle 41: Kennwerte Energiepflanzenanbau

Ergebnis

Durch die energetische Verwertung landwirtschaftlicher Biomasse werden in der Region Bayerischer Untermain derzeit rund 10 GWh/a Wärme erzeugt. Dies entspricht einem Anteil von rund 0,2 % am Wärmeverbrauch im Jahr 2009. Es verbleibt ein ungenutztes thermisches Potenzial aus Energiepflanzen, Grünschnitt, Gülle und Mist in Höhe von rund 26 GWh/a (siehe Tabelle 42).

Im Bereich Strom werden derzeit 33 GWh/a aus landwirtschaftlicher Biomasse bereitgestellt. Dies entspricht einem Anteil von rund einem Prozent am Stromverbrauch im Jahr 2009. Zusätzlich können weitere 2,6 GWh/a Strom aus landwirtschaftlicher Biomasse erzeugt werden (siehe Tabelle 42).

| Landwirtschaftliche Biomasse | Betrag in MWh/a |
|-------------------------------------|-----------------|
| Genutztes thermisches Potenzial | 9.993 |
| Ungenutztes thermisches Potenzial | 25.896 |
| Thermisches Gesamtpotenzial | 35.889 |
| Genutztes elektrisches Potenzial | 33.309 |
| Ungenutztes elektrisches Potenzial | 2.580 |
| Elektrisches Gesamtpotenzial | 35.889 |

Tabelle 42: Erschließbares Potenzial landwirtschaftlicher Biomasse (Energiepflanzen und Gülle) in der Region Bayerischer Untermain

4.2.4.3 Organische Reststoffe

Aus organischen Reststoffen (z. B. Biomüll, Gastronomieabfälle, Tierkörperbeseitigung) wird durch Vergärung in Biogasanlagen und anschließender Nutzung in Blockheizkraftwerken thermische und elektrische Energie erzeugt.

Methodik

Die ungenutzten Potenziale zur Energiegewinnung aus organischen Reststoffen ergeben sich aus dem Methanertrag der jeweiligen Reststoffe, der darin enthaltenen Energiemenge und dem Nutzungsgrad von Biogas-Blockheizkraftwerken. Die Potenziale werden nach Formel 9 für elektrische Energie und nach Formel 10 für thermische Energie berechnet.

Formel 9: Ungenutztes elektrisches Potenzial aus organischen Abfällen

$$E_{OR} \text{ [kWh/a]} = (M_{Gastro} \text{ [t/a]} \cdot V_{Gastro} \text{ [m}^3\text{/t FM]} \cdot M_{CH_4, Gastro} \text{ [%]} \cdot M_W \text{ [%]}) + (M_{Tier} \text{ [t/a]} \cdot V_{Tier} \text{ [m}^3\text{/t FM]} \cdot M_{CH_4, Tier} \text{ [%]} \cdot M_W \text{ [%]}) \cdot E_{CH_4} \text{ [kWh/m}^3\text{]} \cdot \eta_{el., BHKW} \text{ [%]}$$

Formel 10: Ungenutztes thermisches Potenzial aus organischen Abfällen

$$Q_{OR} \text{ [kWh/a]} = (M_{Gastro} \text{ [t/a]} \cdot V_{Gastro} \text{ [m}^3\text{/t FM]} \cdot M_{CH_4, Gastro} \text{ [%]} \cdot M_W \text{ [%]}) + (M_{Tier} \text{ [t/a]} \cdot V_{Tier} \text{ [m}^3\text{/t FM]} \cdot M_{CH_4, Tier} \text{ [%]} \cdot M_W \text{ [%]}) \cdot E_{CH_4} \text{ [kWh/m}^3\text{]} \cdot \eta_{therm., BHKW} \text{ [%]}$$

Datengrundlage

Als Grundlage für die Berechnung der Potenziale aus organischen Reststoffen dienen die Kennwerte in Tabelle 44 und Parametern in Tabelle 43.

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|--------|---------|---------------|---------------------------------|
| Biomüll | 19.210 | t/a | M_{Gastro} | Berechnet B.A.U.M. Consult GmbH |
| Prozentualer Anteil der zukünftigen energetischen Nutzung | 100 | % | M_W | Annahme B.A.U.M. Consult GmbH |

Tabelle 43: Parameter organischer Reststoffe für die Region Bayerischer Untermain

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|--|--------|----------------------|-------------------------------------|--|
| Biogasertrag Biomüll | 57 | m ³ /t FM | V _{Gastro} | aid infodienst: Biogasanlagen in der Landwirtschaft; ISBN: 3- 8308-0373-7; 2003 |
| Methanertrag Biomüll | 15 | % | M _{CH₄, Gastro} | aid infodienst: Biogasanlagen in der Landwirtschaft; ISBN: 3- 8308-0373-7; 2004 |
| Energiemenge pro Kubikmeter Methan | 9,97 | kWh/m ³ | E _{CH₄} | Biogas Basisdaten Deutschland, Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe; 2009 |
| Thermischer Nutzungsgrad von Biogas-BHKW | 40 | % | η _{therm., BHKW} | Annahme B.A.U.M. Consult GmbH |
| Elektrischer Nutzungsgrad von Biogas-BHKW | 40 | % | η _{el., BHKW} | |

Tabelle 44: Kennwerte organische Reststoffe für die Region Bayerischer Untermain

Ergebnisse

Die Region Bayerischer Untermain kann aus organischen Reststoffen eine thermische Energiemenge von 655 MWh/a und eine elektrische Energiemenge von 655 MWh/a erzeugen. Der größte Teil des Potenzials aus organischen Reststoffen wird bereits genutzt (siehe Tabelle 45).

| Organische Reststoffe | Betrag in MWh/a |
|-------------------------------------|-----------------|
| Genutztes thermisches Potenzial | 129.250 |
| Ungenutztes thermisches Potenzial | 655 |
| Thermisches Gesamtpotenzial | 129.905 |
| Genutztes elektrisches Potenzial | 23.500 |
| Ungenutztes elektrisches Potenzial | 655 |
| Elektrisches Gesamtpotenzial | 24.155 |

Tabelle 45: Erschließbares Potenzial organischer Reststoffe in der Region Bayerischer Untermain

4.2.4.4 Landschaftspflegeprodukte

Aus Reststoffen der Landschaftspflege wird durch Vergärung in Biogasanlagen und anschließender Nutzung in Blockheizkraftwerken thermische und elektrische Energie erzeugt.

Methodik

Die Potenziale zur Energiegewinnung aus organischen Abfällen werden nach Formel 11 für elektrische Energie und nach Formel 12 für thermische Energie berechnet.

Formel 11: Ungenutztes elektrisches Potenzial Landschaftspflegeprodukte

$$E_{\text{Landschaftspflege}} [\text{kWh/a}] = [(M_{\text{Gras}} [\text{t/a}] \cdot V_{\text{Gras}} [\text{m}^3/\text{t FM}] \cdot M_{\text{CH}_4, \text{Gras}} [\%]) + (M_{\text{GP}} [\text{t/a}] \cdot V_{\text{GP}} [\text{m}^3/\text{t FM}] \cdot M_{\text{CH}_4, \text{GP}} [\%]) \cdot M_{\text{W}} [\%] \cdot E_{\text{CH}_4} [\text{kWh/m}^3] \cdot \eta_{\text{el., BHKW}} [\%]$$

Formel 12: Ungenutztes thermisches Potenzial Landschaftspflegeprodukte

$$Q_{\text{Landschaftspflege}} [\text{kWh/a}] = [(M_{\text{Gras}} [\text{t/a}] \cdot V_{\text{Gras}} [\text{m}^3/\text{t FM}] \cdot M_{\text{CH}_4, \text{Gras}} [\%]) + (M_{\text{GP}} [\text{t/a}] \cdot V_{\text{GP}} [\text{m}^3/\text{t FM}] \cdot M_{\text{CH}_4, \text{GP}} [\%])] \cdot M_{\text{W}} [\%] \cdot E_{\text{CH}_4} [\text{kWh/m}^3] \cdot \eta_{\text{therm., BHKW}} [\%]$$

Datengrundlage

Die Berechnung des Potenzials aus Landschaftspflegeprodukten erfolgt anhand der Parameter und Kennwerte in Tabelle 46 und Tabelle 47.

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|---|--------|---------|-------------------|-------------------------------|
| Gras- und Grünschnitt | 17.602 | t/a | M_{Gras} | Stadtwerke Aschaffenburg |
| Garten- und Parkabfälle (z. B.: Blätter, kleine Hölzer) | 446 | t/a | M_{GP} | Region Bayerischer Untermain |
| Prozentualer Anteil der zukünftigen energetischen Nutzung | 100 | % | M_{W} | Annahme B.A.U.M. Consult GmbH |

Tabelle 46: Parameter Landschaftspflegeprodukte für die Region Bayerischer Untermain

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|--|--------|--------------------------|--------------------------------|--|
| Biogasertrag Gras- und Grünschnitt (Sudangras) | 128 | $\text{m}^3/\text{t FM}$ | V_{Gras} | aid infodienst: Biogasanlagen in der Landwirtschaft; ISBN: 3-8308-0373-7; 2003 |
| Methanertrag Sudangras | 55 | % | $M_{\text{CH}_4, \text{Gras}}$ | aid infodienst: Biogasanlagen in der Landwirtschaft; ISBN: 3-8308-0373-7; 2004 |
| Energiemenge pro Kubikmeter Methan | 9,97 | kWh/m^3 | E_{CH_4} | Biogas Basisdaten Deutschland |
| Thermischer Nutzungsgrad von Biogas-BHKW | 40 | % | $\eta_{\text{therm., BHKW}}$ | Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe; Stand 2009 |
| Elektrischer Nutzungsgrad von Biogas-BHKW | 40 | % | $\eta_{\text{el., BHKW}}$ | |

Tabelle 47: Kennwerte Landschaftspflegeprodukte

Ergebnisse

In der Region Bayerischer Untermain kann durch die Vergärung von Landschaftspflegeprodukten eine Wärmemenge von 5.050 MWh/a sowie auch eine Strommenge von 5.050 MWh/a gewonnen werden (siehe Tabelle 48).

| Landschaftspflegeprodukte | Betrag in MWh/a |
|------------------------------------|-----------------|
| Ungenutztes thermisches Potenzial | 5.050 |
| Ungenutztes elektrisches Potenzial | 5.050 |

Tabelle 48: Erschließbare Potenziale Landschaftspflegeprodukte in der Region Bayerischer Untermain

4.2.4.5 Gesamtpotenzial aus Biomasse

Methodik

Das Gesamtpotenzial aus Biomasse ist die Summe der Potenziale aus den Bereichen landwirtschaftliche Biomasse, Landschaftspflegeprodukte und organische Reststoffe.

Ergebnisse

Bereits heute bezieht die Region Bayerischer Untermain eine Wärmemenge von rund 293 GWh/a durch die Verwertung von Biomasse und deckte damit 5,6 % des Wärmebedarfs im Jahr 2009 ab. Das ungenutzte thermische Gesamtpotenzial aus Biomasse beträgt rund 42 GWh/a. Somit ergibt sich ein erschließbares thermisches Gesamtpotenzial in Höhe von rund 335 GWh/a (siehe Tabelle 49 und Abbildung 36).

| Biomasse thermisch | Betrag in MWh/a |
|--|------------------------|
| Genutztes thermisches Potenzial Stadt Aschaffenburg | 132.457 |
| Genutztes thermisches Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 78.491 |
| Genutztes thermisches Potenzial Landkreis Miltenberg | 81.993 |
| Genutztes thermisches Potenzial Bayerischer Untermain | 292.941 |
| Ungenutztes thermisches Potenzial Stadt Aschaffenburg | 843 |
| Ungenutztes thermisches Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 19.978 |
| Ungenutztes thermisches Potenzial Landkreis Miltenberg | 20.930 |
| Ungenutztes thermisches Potenzial Bayerischer Untermain | 41.751 |
| Thermisches Gesamtpotenzial Bayerischer Untermain | 334.692 |

Tabelle 49: Erschließbares thermisches Gesamtpotenzial Biomasse in der Region Bayerischer Untermain

Das genutzte elektrische Potenzial aus Biomasse in der Region Bayerischer Untermain beträgt rund 57 GWh/a. Das entspricht einem Anteil von ca. 2,5 Prozent des Strombedarfs im Jahr 2009. Das ungenutzte elektrische Potenzial aus Biomasse beträgt rund 8 GWh/a. Somit ergibt sich ein erschließbares Gesamtpotenzial in Höhe von 65 MWh/a (siehe Tabelle 49 und Abbildung 36).

| Biomasse elektrisch | Betrag in MWh/a |
|---|------------------------|
| Genutztes elektrisches Potenzial Stadt Aschaffenburg | 23.513 |
| Genutztes elektrisches Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 16.453 |
| Genutztes elektrisches Potenzial Landkreis Miltenberg | 16.843 |
| Genutztes elektrisches Potenzial Bayerischer Untermain | 56.809 |
| Ungenutztes elektrisches Potenzial Stadt Aschaffenburg | 622 |
| Ungenutztes elektrisches Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 3.604 |
| Ungenutztes elektrisches Potenzial Landkreis Miltenberg | 4.059 |
| Ungenutztes elektrisches Potenzial Bayerischer Untermain | 8.286 |
| Elektrisches Gesamtpotenzial Bayerischer Untermain | 65.094 |

Tabelle 50: Erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial Biomasse in der Region Bayerischer Untermain

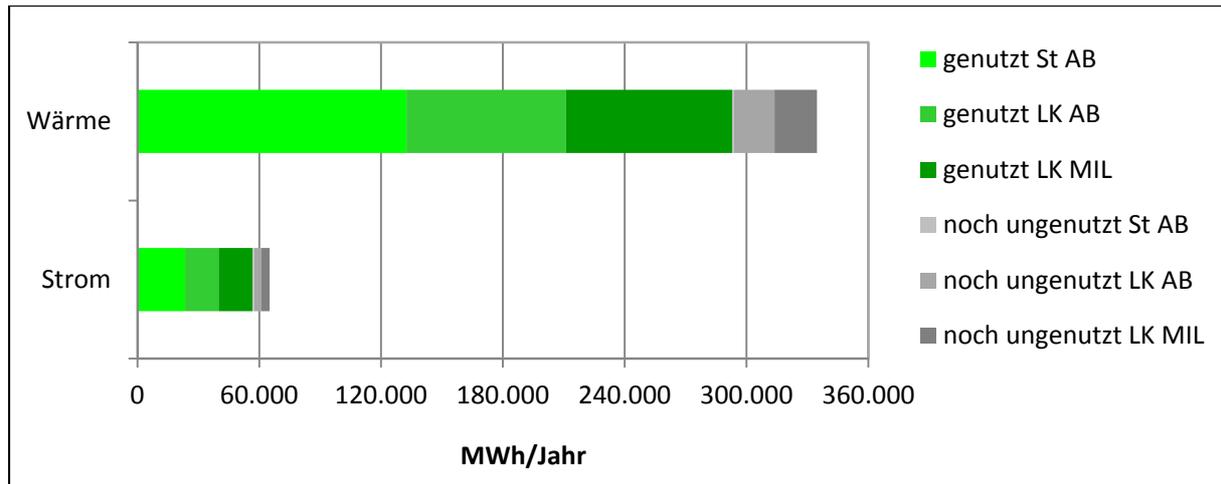


Abbildung 36: Erschließbares Gesamtpotenzial Biomasse in der Region Bayerischer Untermain

4.2.5 Geothermie

Als Geothermie oder Erdwärme wird die unterhalb der festen Erdoberfläche gespeicherte Wärmeenergie bezeichnet. Dabei wird zwischen Tiefengeothermie (Bohrungen von 500 m bis ca. 5.000 m Tiefe) und oberflächennaher Geothermie (bis 500 m Tiefe) unterschieden. Mit zunehmender Tiefe steigt die Temperatur der zur Verfügung stehenden Erdwärme. Die oberflächennahe Geothermie ist aufgrund der niedrigeren oberflächennahen Temperatur nur für Heizzwecke geeignet. Die Tiefengeothermie kann unter geeigneten Bedingungen z. B. durch ORC-Anlagen oder Kalina-Prozessen auch zur Stromerzeugung genutzt werden. Bohrungen erfordern eine wasserrechtliche Erlaubnis, ab 100 m Bohrtiefe sind zudem Belange des Bergrechts zu beachten.

4.2.5.1 Tiefengeothermie

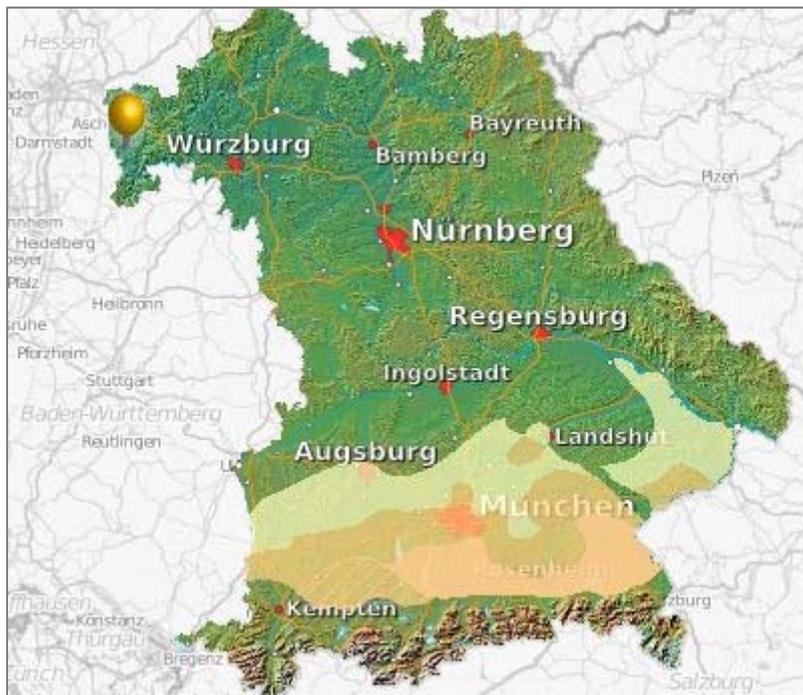


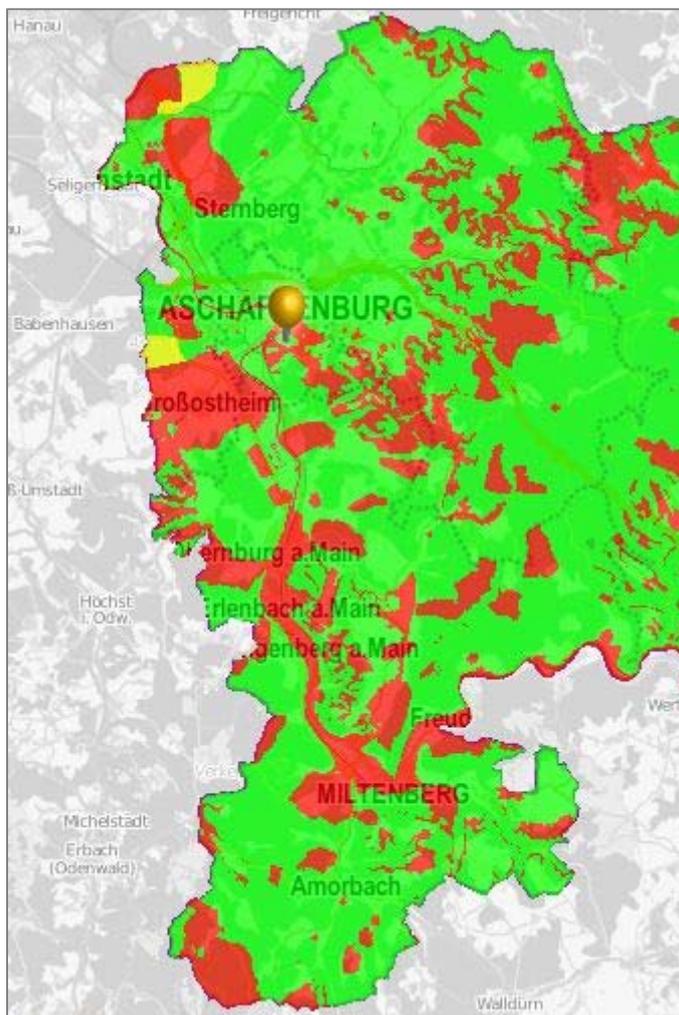
Abbildung 37: Günstige Gebiete für Tiefengeothermie in Bayern (Energie-Atlas Bayern, 2011)

Die Tiefengeothermie wird nicht näher betrachtet, da für die Region keine Gebiete mit günstigen Verhältnissen für hydrothermale Wärmege-
winnung ausgewiesen sind, siehe Abbildung 37. Aus diesem Grund werden im Rahmen der Potenzialanalyse ausschließlich oberflächen-
nahe Geothermie-Potenziale betrachtet.

Langfristig jenseits von 2030 könnte jedoch auch die Tiefengeothermie relevant sein. Durch verbesserte und kostengünstigere Techno-
logien könnten sich auch für die Nutzung der Tiefengeothermie wirtschaftliche Lösungen ergeben.

4.2.5.2 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie kann mit Hilfe einer Wärmepumpe nutzbar gemacht werden. Die Nutzung einer Wärmepumpe ist jedoch erst ab einer Arbeitszahl von über drei sinnvoll. Die Arbeitszahl beschreibt das Verhältnis der gewonnenen Wärme zur aufgewendeten Antriebsenergie der Wärmepumpe. Sie ist umso höher, je geringer die Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle im Erdreich und dem Wärmebedarf des Heizsystems ist. Es wird bei der Berechnung des Potenzials von einem zukünftigen Bedarf an Wärme ausgegangen. Die Häuser, in denen diese Technik eingesetzt wird, dürfen einen gewissen Heizwärmebedarf nicht überschreiten, denn die Wärmepumpentechnik ist nur in Verbindung mit Niedertemperaturheizsystemen wie z. B. einer Wand- oder Fußbodenheizung effizient einsetzbar. Gleichzeitig sollten die Gebäude einen Heizwärmebedarf größer als 70 kWh/m²/a aufweisen, damit die Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe gegeben ist.



Legende:

Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Erdwärme mittels Erdwärmesonden

Der Bau einer Erdwärmesondenanlage

- ist voraussichtlich möglich
- bedarf einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde
- ist voraussichtlich nicht möglich

Abbildung 38: Günstige Gebiete für oberflächennahe Geothermie in der Region Bayerischer Untermain (Energie-Atlas Bayern, 2011)

Methodik

Genutztes Potenzial: Für die Berechnung des genutzten Potenzials wird der Stromverbrauch für Wärmepumpen (aus den gelieferten Daten der regionalen Netzbetreiber) mit der Jahresarbeitszahl multipliziert.

Ungenutztes Potenzial: Für die Berechnung des ungenutzten Potenzials nach Formel 13 wurden Daten der Wohnflächen zugrunde gelegt und mit einem für 2030 angenommenen durchschnittlichen Heizwärmebedarf multipliziert. Zudem wurde für 2030 angenommen, dass 15 % der Häuser im Bestand eine Wärmepumpe wirtschaftlich sinnvoll einsetzen können. Diese Annahme konnte im Rahmen von Experten-Workshops bestätigt werden. Über die Jahresarbeitszahl wurde der Stromverbrauch der Wärmepumpen berechnet und dem Strombedarf für das Jahr 2030 aufgeschlagen.

Formel 13: Ungenutztes Potenzial oberflächennaher Geothermie

$$Q_{h, WP, ges.} [kWh/a] = A_{WG, ges.} [m^2] \cdot M_{WP} [\%] \cdot Q_{h, WP, spez.} [kWh/m^2/a]$$

Datengrundlage

Die Kennwerte und Parameter für die Berechnung des Potenzials der oberflächennahen Geothermie sind in Tabelle 51 und Tabelle 52 dargestellt.

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|--|--------|----------------|-----------------------|---|
| Wohnfläche in Wohngebäuden mit 1 Wohnung | 53.571 | m ² | A _{WG1} | Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung |
| Wohnfläche in Wohngebäuden mit 2 Wohnungen | 28.208 | m ² | A _{WG2} | |
| Wohnfläche in Wohngebäuden mit 3 oder mehr Wohnungen | 11.048 | m ² | A _{WG3} | |
| Summe der Wohnfläche | 92.827 | m ² | A _{WG, ges.} | |

Tabelle 51: Parameter oberflächennaher Geothermie für die Region Bayerischer Untermain

| Benennung | Betrag | Einheit | Formelzeichen | Quelle |
|--|--------|-----------------------|---------------------------|--|
| Anteil der Wohnungen, in denen Wärmepumpen installiert werden können | 15 | % | M _{WP} | Studie: Markt für Wärmepumpen -Frey, Schöler u. Scheuber Managementberatung GmbH |
| Heizwärmebedarf in Häusern, die eine Wärmepumpe nutzen | 80 | kWh/m ² /a | Q _{h, WP, spez.} | |
| Jahresarbeitszahl | 4 | | | |

Tabelle 52: Kennwerte oberflächennaher Geothermie

Ergebnis

In der Region Bayerischer Untermain wird derzeit mittels oberflächennaher Geothermie eine Wärmeenergie in Höhe von ca. 78.055 MWh/a bereitgestellt. Das entspricht einem prozentualen Anteil von rund 1,5 % am Wärmeverbrauch im Jahr 2009. Das ungenutzte Potenzial der Geothermie

beträgt 196.063 MWh/a. Insgesamt ist ein erschließbares Gesamtpotenzial in Höhe von 274.118 MWh/a in der Region vorhanden. Tabelle 53 und Abbildung 39 fassen die Potenziale der oberflächennahen Geothermie in der Region Bayerischer Untermain zusammen.

| Geothermie thermisch | Betrag in MWh/a |
|--|-----------------|
| Genutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 7.301 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 39.544 |
| Genutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 31.211 |
| Genutztes Potenzial Bayerischer Untermain | 78.055 |
| Ungenutztes Potenzial Stadt Aschaffenburg | 34.760 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Aschaffenburg | 93.250 |
| Ungenutztes Potenzial Landkreis Miltenberg | 68.053 |
| Ungenutztes Potenzial Bayerischer Untermain | 196.063 |
| Gesamtpotenzial | 274.118 |

Tabelle 53: Erschließbares thermisches Potenzial oberflächennaher Geothermie in der Region Bayerischer Untermain

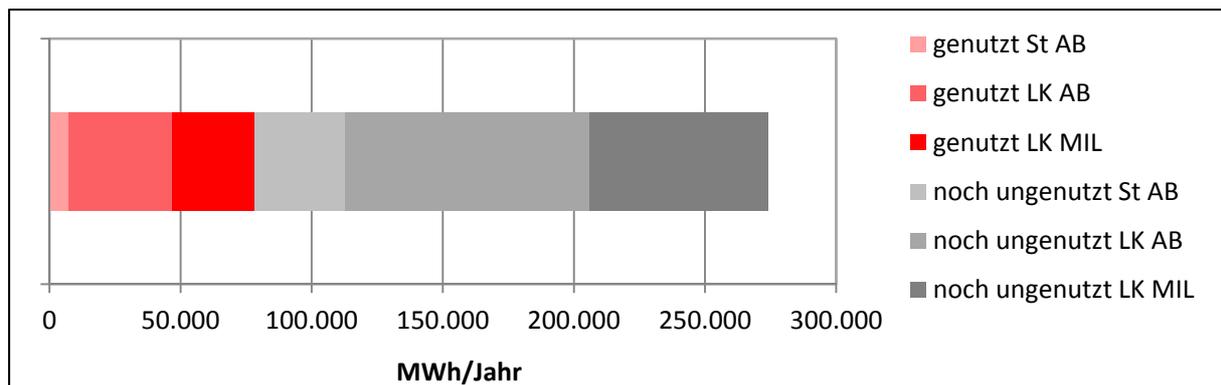


Abbildung 39: Erschließbares thermisches Potenzial oberflächennaher Geothermie in der Region Bayerischer Untermain

5 Szenarien

Auf der Basis der Bestandsanalyse (Kapitel 3, ab Seite 9) und der Potenzialanalyse (Kapitel 4, ab Seite 38) werden folgende Szenarien, differenziert nach den Nutzungsarten Strom, Wärme und Treibstoffe erstellt. Als zeitliche Perspektive wird das Jahr 2030 gewählt, da innerhalb der nächsten 20 Jahre eine Abschätzung der Potenziale vor dem Hintergrund der technischen, politischen und gesellschaftlichen Entwicklung möglich erscheint. Technische Neuerungen oder veränderte Rahmenbedingungen (z. B. EEG oder EnEV) werden diskontinuierliche Entwicklungen auslösen. Diese sind nicht im Einzelnen prognostizierbar, weswegen auf die Quantifizierung von Etappenzielen verzichtet wird. Im Maßnahmenkatalog wird jedoch die Einordnung in kurz-, mittel- und langfristige Vorhaben unterteilt, um unterschiedliche zeitliche Horizonte zu verdeutlichen.

5.1 Szenario Wärme

Methodik

Das Szenario Wärme wird auf Basis des in der Energiebilanz dargestellten Wärmeverbrauchs im Jahr 2009, den derzeit genutzten Anteilen erneuerbarer Energieträger an der Wärmeversorgung und den ermittelten Potenzialen zur Verbrauchssenkung und Nutzung erneuerbarer Energien erstellt.

Ergebnisse

Das in Abbildung 40 dargestellte Szenario „Wärme“ verdeutlicht die Entwicklung, die sich bis 2030 aus einer konsequenten Nutzung der ermittelten Potenziale ergibt.

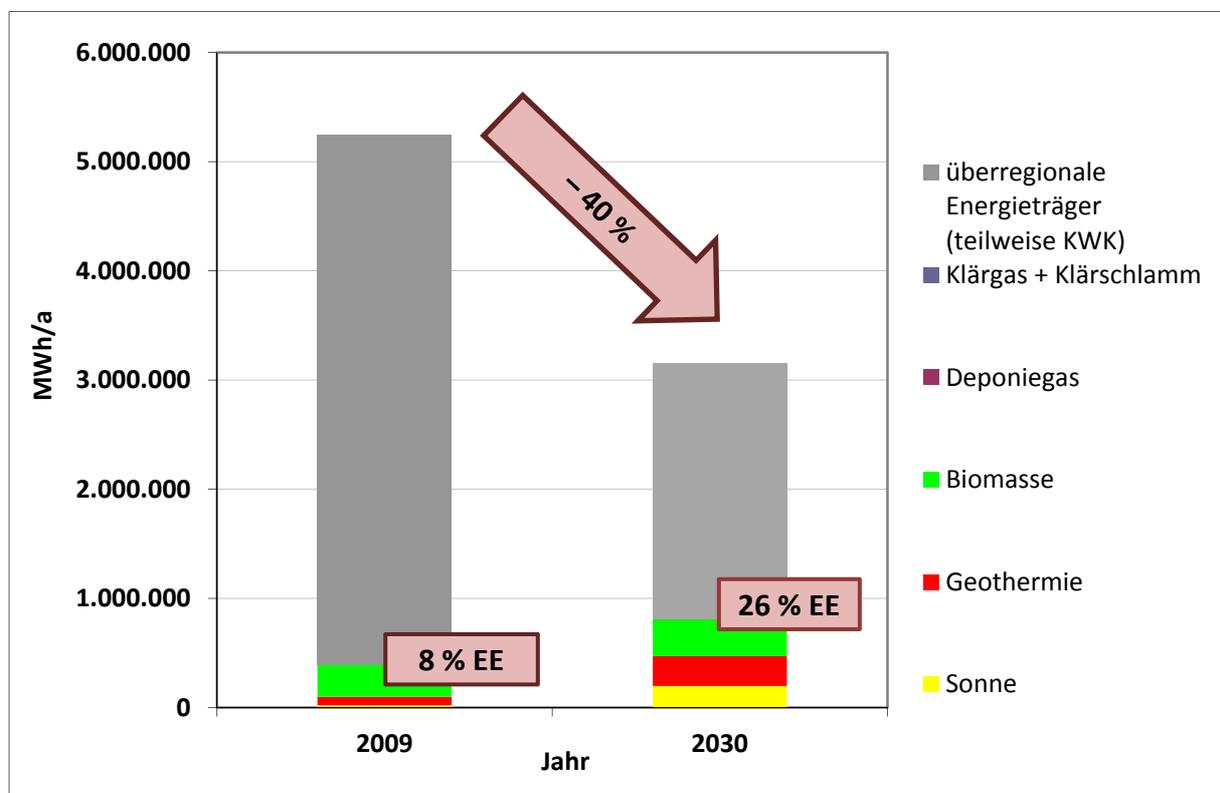


Abbildung 40: Szenario Wärme – Wärmeverbrauch und Einsatz erneuerbarer Energien in den Jahren 2009 und 2030 für die Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)

Der Wärmebedarf kann entsprechend der ermittelten Einspar- und Effizienz-Potenziale um insgesamt 40 % gesenkt werden. Dieses Einsparscenario bis 2030 kann als ambitioniert gelten – auch wenn die historische Betrachtung (2001 - 2009) eine jährliche Einsparquote von rund drei Prozent aufzeigt. Während der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung im Jahr 2009 rund acht Prozent beträgt, kann der Wärmebedarf im Jahr 2030 bereits zu 26 % aus regionalen erneuerbaren Energien gedeckt werden. In der Region Bayerischer Untermain trägt die Nutzung der Biomasse im Jahr 2030 mit rund elf Prozent zur Wärmeversorgung bei und bildet damit die wichtigste Säule im Wärmebereich. Mit Hilfe von Wärmepumpen können weitere rund neun Prozent und mit Solarkollektoren rund sechs Prozent der benötigten Wärme erzeugt werden (siehe Abbildung 41).

Die restlichen 74 % des Wärmebedarfs im Jahr 2030 können nicht mit erneuerbaren Energieträgern aus der Region bereitgestellt werden. Dieser Anteil muss aus überregionalen Energieträgern bezogen werden. Diese Energieträger können entweder erneuerbare Energieträger sein, wie z. B. Biomasse / Biomethan aus Nachbarregionen, die vor Ort in Strom, Wärme oder Bewegung gewandelt wird. Eine weitere Möglichkeit wäre Grünstromimport oder fossile Energieträger, wie z. B. Erdgas, das in geeigneten BHKW in der Region genutzt wird (bedarfsgerechte Bereitstellung von Strom und Wärme). Im Interesse des Klimaschutzes kann auch die Nutzung fossiler Energie in Form von Gas einen CO₂-entlastenden Effekt erbringen, wenn durch optimale Ausnutzung der Koppelwärme in BHKWs der zusätzliche Einsatz von Brennstoffen zur Wärmebereitstellung vermieden werden kann. Wie viele Anlagen zur Ausschöpfung der ermittelten Potenziale benötigt werden, verdeutlicht beispielhaft die Abbildung 42. Die Angaben sind als Durchschnittswerte nach dem derzeitigen Stand der Technik, resultierend aus den benötigten Energiemengen, zu verstehen.

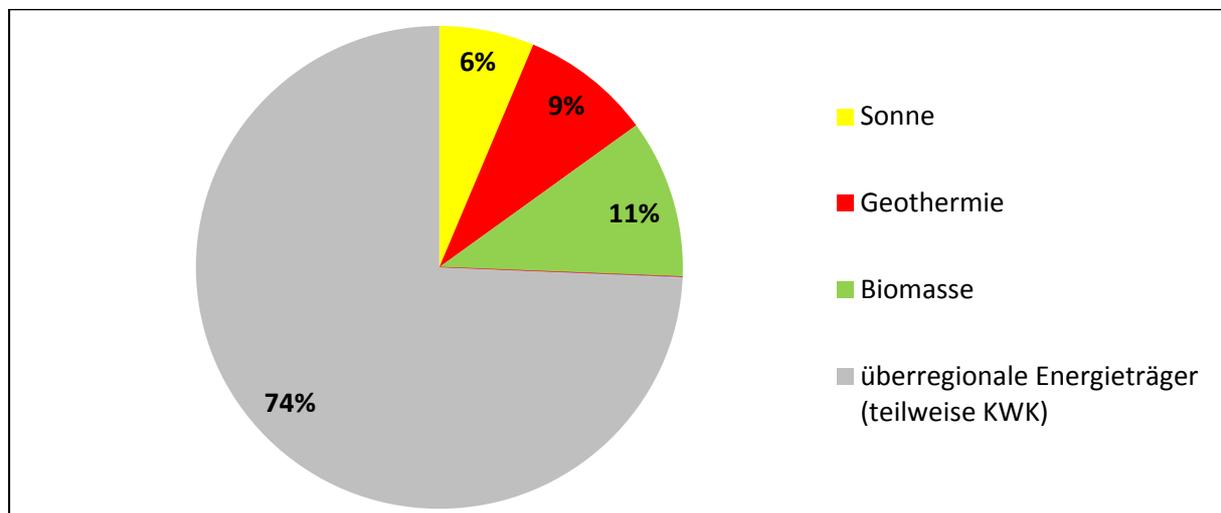


Abbildung 41: Wärme-Mix im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

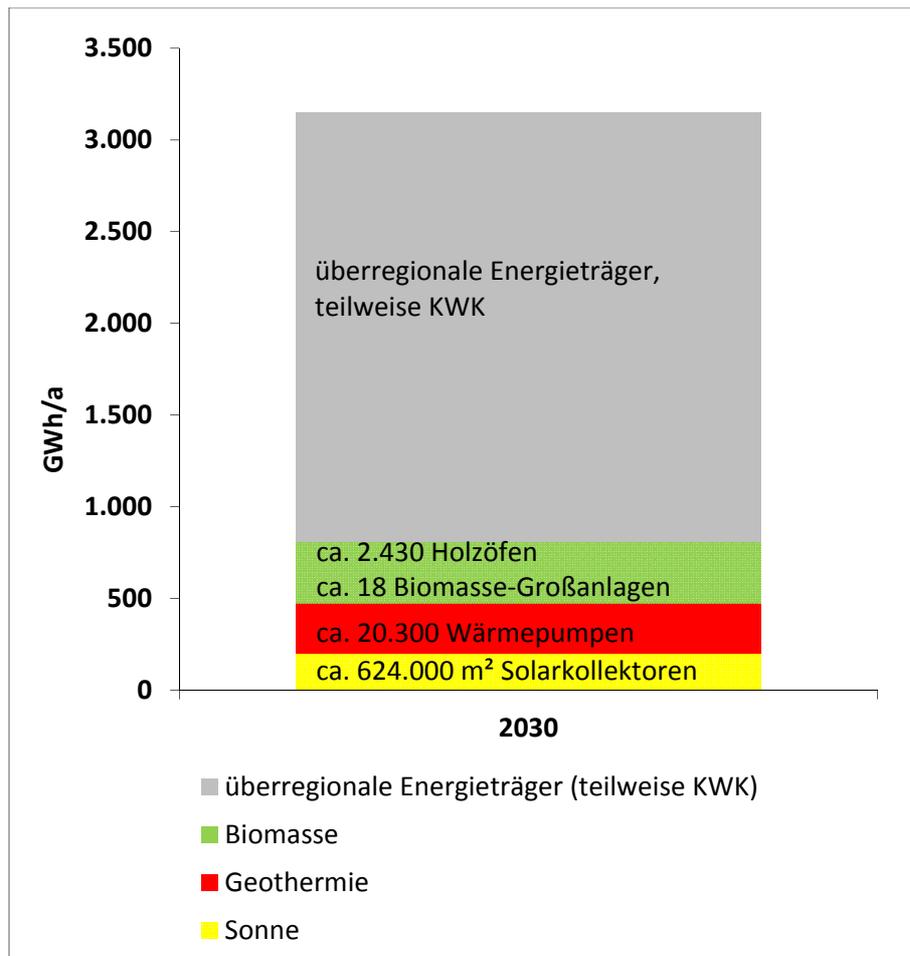


Abbildung 42: Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Wärmezeugung im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

5.2 Szenario Strom

Methodik

Das Szenario „Strom“ wird auf Basis des in der Energiebilanz dargestellten Stromverbrauchs im Jahr 2009, den derzeit genutzten Anteilen erneuerbarer Energieträger an der Stromerzeugung und den ermittelten Potenzialen zur Verbrauchssenkung und Nutzung erneuerbarer Energien erstellt.

Ergebnisse

Das in Abbildung 43 dargestellte Szenario „Strom“ verdeutlicht die Entwicklung, die sich bis 2030 aus einer konsequenten Nutzung der ermittelten Potenziale ergibt.

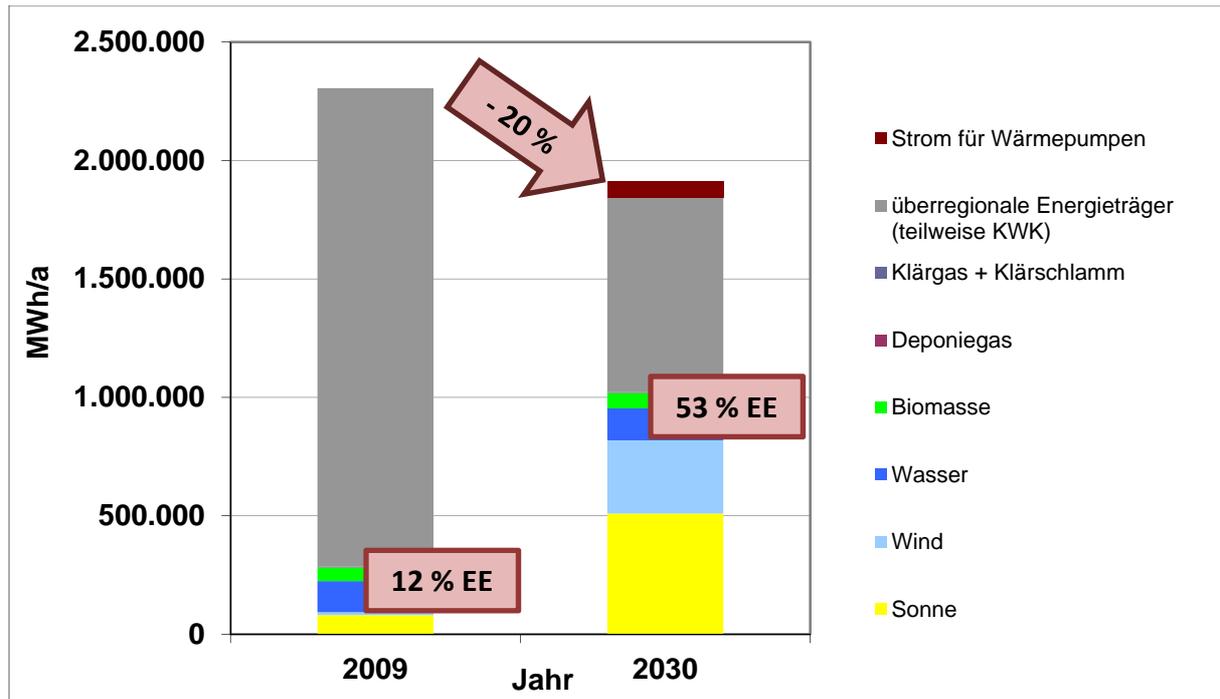


Abbildung 43: Szenario Strom – Stromverbrauch und Einsatz erneuerbarer Energien in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

Bis zum Jahr 2030 kann der Stromverbrauch um 20 % gegenüber 2009 reduziert werden. Folgende Annahmen führen zu dieser Prognose:

- Der Bereich Wirtschaft verbraucht 69 % der elektrischen Energie in der Region Bayerischer Untermain. Das Einsparpotenzial der Wirtschaft wird mit 20 % angesetzt. Im Rahmen der Forendiskussion hat sich gezeigt, dass ein über alle Branchen durchgängiger Einsparsatz (quasi mit dem Rasenmäher) nicht angemessen ist, sondern in jedem Einzelbetrieb die individuellen Effizienzpotenziale mit Hilfe intensiver Einzelberatungen geborgen werden müssen. Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise der Einsatz effizienterer Beleuchtung, die Optimierung der Raumluftechnik und der EDV-Infrastruktur (so genannte Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK)), sowie die Optimierung von Prozessen.
- Haushalte und die öffentliche Verwaltung verbrauchen 31 % der elektrischen Energie in der Region Bayerischer Untermain. Das Einsparpotenzial beträgt 20 %. Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise der Einsatz effizienter Geräte, eine Aufhebung des Stand-by-Betriebs, die Erneuerung von Heizungs- und Zirkulationspumpen, eine effizientere Beleuchtung sowie ein Umdenken im Verbraucherverhalten.

Im Jahr 2009 beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung rund 12 %. Dieser kann bis 2030 auf 53 % erhöht werden. Das Bundesziel, 50 % EE-Anteil im Strombereich, wird demnach erreicht. Die Region kann sich im Jahr 2030 bilanziell zu 53 % selbst mit Strom aus heimischen erneuerbaren Energiequellen versorgen. Die wichtigsten Säulen auf dem Weg zur erneuerbaren Stromerzeugung sind die Nutzung von Photovoltaik und Windenergie. Im Jahr 2030 können knapp 27 % des Stroms aus Photovoltaik, 16 % aus Wind, sieben Prozent aus Wasser und drei Prozent aus Biomasse bereitgestellt werden (siehe Abbildung 44).

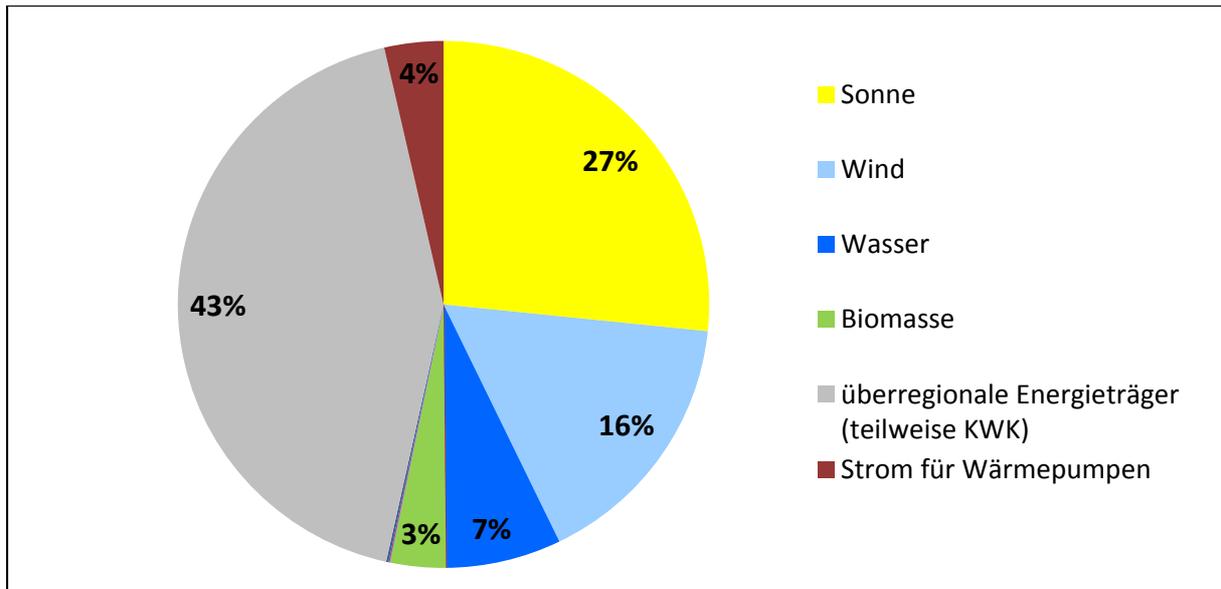


Abbildung 44: Strom-Mix im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

Wie viele Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Ausschöpfung der ermittelten Potenziale benötigt werden, verdeutlicht Abbildung 45. Für den Ausbau der Photovoltaik ergibt sich rechnerisch eine Fläche von 4,4 Mio. m² PV-Anlagen für das Jahr 2030 (im Jahr 2009 waren es rund 689 Tsd. m²). In dieser Fläche sind mögliche Freiflächenpotenziale in der Größenordnung von fünf bis zehn Prozent inbegriffen. Derzeit liegen konkrete Hinweise auf Freiflächenpotenziale im Außenbereich (privilegierte Flächen an Bahn, Autobahn und Deponie) in Höhe von 0,2 Mio. m² vor.

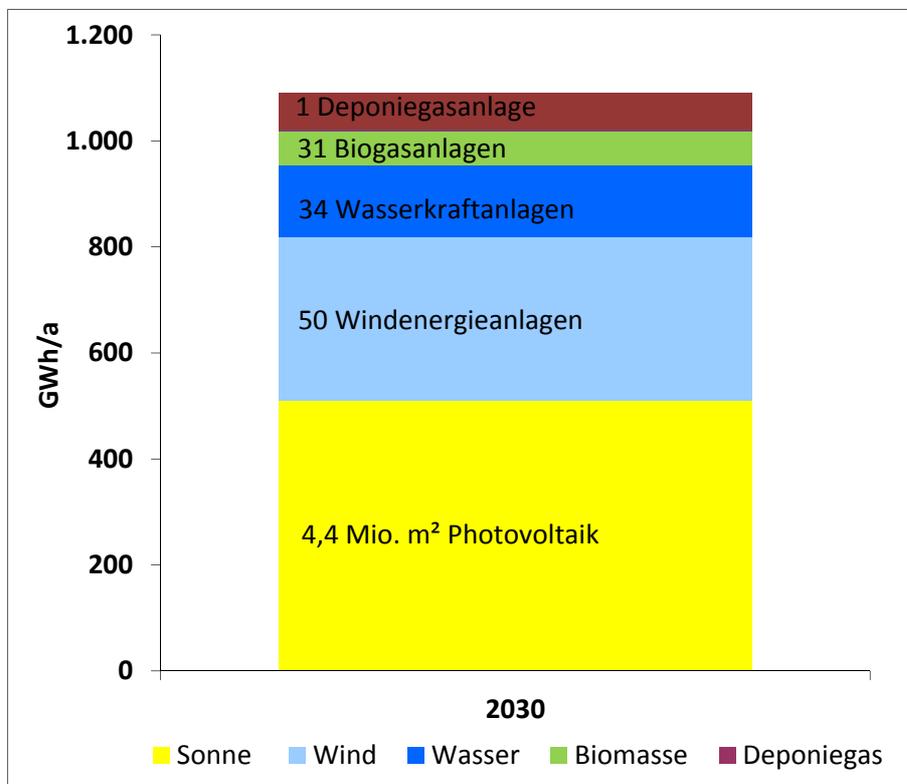


Abbildung 45: Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Stromerzeugung im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

Das Potenzial zum Ausbau der Windenergie sieht das Repowering der fünf bestehenden Anlagen und den Zubau 45 neuer Anlagen vor. Geht man davon aus, dass die neuen Anlagen entsprechend dem derzeitigen Stand der Technik mit 3 MW installierter Leistung errichtet werden, ergeben sich für das Jahr 2030 insgesamt 50 Windenergieanlagen. Die Anzahl der Biogasanlagen (mit Kraft-Wärme-Kopplung) steigt entsprechend der ermittelten Potenziale auf ca. 31 Anlagen im Jahr 2030.

Erläuterung

Die jeweiligen Einsparannahmen von 20 % sind moderat. Dem technologischen Effizienzgewinnen pro Gerät steht allerdings entgegen, dass immer mehr Aggregate Strom verbrauchen werden, bis hin zu Elektroautos, deren Bilanzierung bis auf weiteres im Szenario Verkehr stattfindet. Daher ist es eine Hausforderung die anvisierten 20 % Einsparung tatsächlich umzusetzen.

Der erneuerbare Strom-Mix ist mit Wind und Sonne von so genannten volatilen erneuerbaren Energien dominiert, die mit ihren stark schwankenden Energieerzeugungsmengen nicht mit dem regionalen Energiebedarf synchron sind. Für eine Echtzeitversorgung im Sinne einer „energieautarken Inselversorgung“ würden eine intelligente Vernetzung zwischen Stromerzeugung und Verbrauch sowie Kurz- und Langzeitspeicher benötigt werden. Flexible Lasten aus Haushalten und Gewerbe könnten z. B. mittels intelligenter Stromnetze auf Erzeugungsüberschüsse verlagert werden (erzeugungsorientierter Verbrauch). Darüber hinaus wären effiziente Ausgleichsmechanismen im Verteil- und Übertragungsnetz von Nöten.

5.3 Szenario Treibstoffe

Methodik

Das Szenario „Treibstoffe“ wird auf Basis des in der Energiebilanz dargestellten Verbrauchs an Treibstoffen im Jahr 2009 und den ermittelten Potenzialen zur Verbrauchssenkung und Nutzung erneuerbarer Energien erstellt.

Datengrundlage

Die wichtigste Eingangsgröße zur Bilanzierung der Treibstoffe ist die Anzahl der in der Region gemeldeten und zugelassenen Personen- und Nutzfahrzeuge. Diese wurden mit Hilfe der Daten des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung ermittelt.

Ergebnisse

Im Jahr 2009 wurden in der Region Bayerischer Untermain 4.798 GWh/a an Treibstoffen benötigt. Bis zum Jahr 2030 kann der Bedarf um 17 % auf 3.985 GWh/a reduziert werden (siehe Abbildung 46). Diese Verbrauchssenkung ist nicht zwangsläufig mit einer Reduzierung von Mobilität verbunden. Durch eine Effizienzsteigerung der Verbrennungsmotoren um 20 % kann der Verbrauch um zehn Prozent gesenkt werden. Eine weitere Reduzierung um fünf Prozent kann durch einen intelligenteren Umgang mit Mobilität (z. B. durch die Verlagerungen vom heute vorrangig genutzten Individualverkehr auf öffentlichen Personenverkehr um weitere zehn Prozent) erzielt werden.

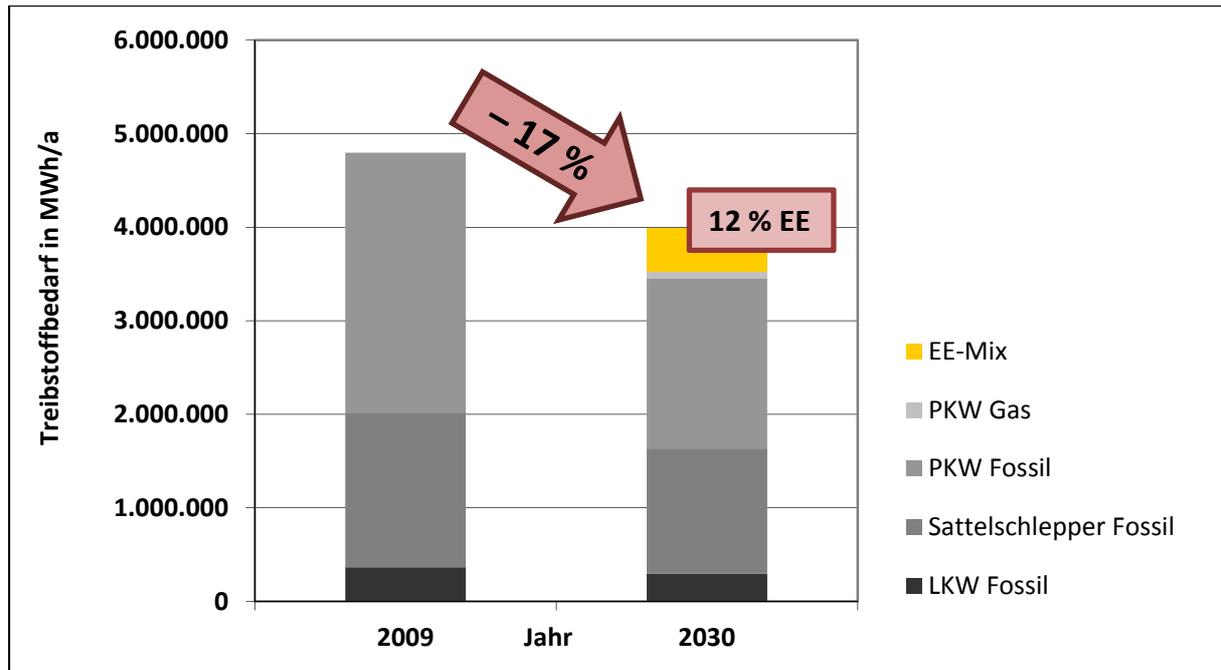


Abbildung 46: Szenario Treibstoffe – Treibstoffverbrauch und Einsatz erneuerbarer Energien in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

Ein Teil des Erneuerbaren-Energien-Mixes wird in Zukunft durch die Elektromobilität genutzt werden. Aufgrund des besseren Nutzungsgrades der Elektromotoren gegenüber Verbrennungsmotoren (Größenordnung: Faktor 2 - 4) erfolgt eine weitere Reduzierung des Verbrauchs um ca. 50 %. Da die Entwicklungen im Bereich der Mobilität nur schwer differenziert darzustellen sind, werden unter dem Begriff Erneuerbare-Energien-Mix unterschiedliche Treibstoffe und Antriebssysteme, wie Elektromobilität, Antrieb durch Brennstoffzelle bzw. Wasserstoff aber auch Bioethanol und Biodiesel, zusammengefasst.

Erläuterungen

Im Verkehrsbereich kann nicht von einer Reduktion der Mobilitätsbedürfnisse ausgegangen werden, insbesondere weil alle Prognosen zum Güterverkehr von einem Zuwachs ausgehen und der Individualverkehr derzeit stetig zunimmt. Die Formel muss vielmehr lauten „Mehr Mobilität bei weniger Verkehr“.

5.4 Entwicklung der CO₂-Emissionen

Methodik

Ausgehend von den Szenarien Wärme, Strom, Treibstoffe werden die CO₂-Emissionen in den Jahren 2009 und 2030 ermittelt. Für die Emissionsfaktoren finden die im Programm ECORegion^{smart DE} hinterlegten Faktoren Anwendung.

Ergebnisse

Werden die in Kapitel 5.1, Szenario Wärme, beschriebenen Potenziale genutzt, können die aus der Wärmeerzeugung resultierenden CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 39 % reduziert werden, siehe Abbildung 47. Demnach würden im Jahr 2030 rund 792.029 t/a CO₂ (statt 1.288.352 t/a im Jahr 2009) aufgrund der Wärmenutzung emittiert werden.

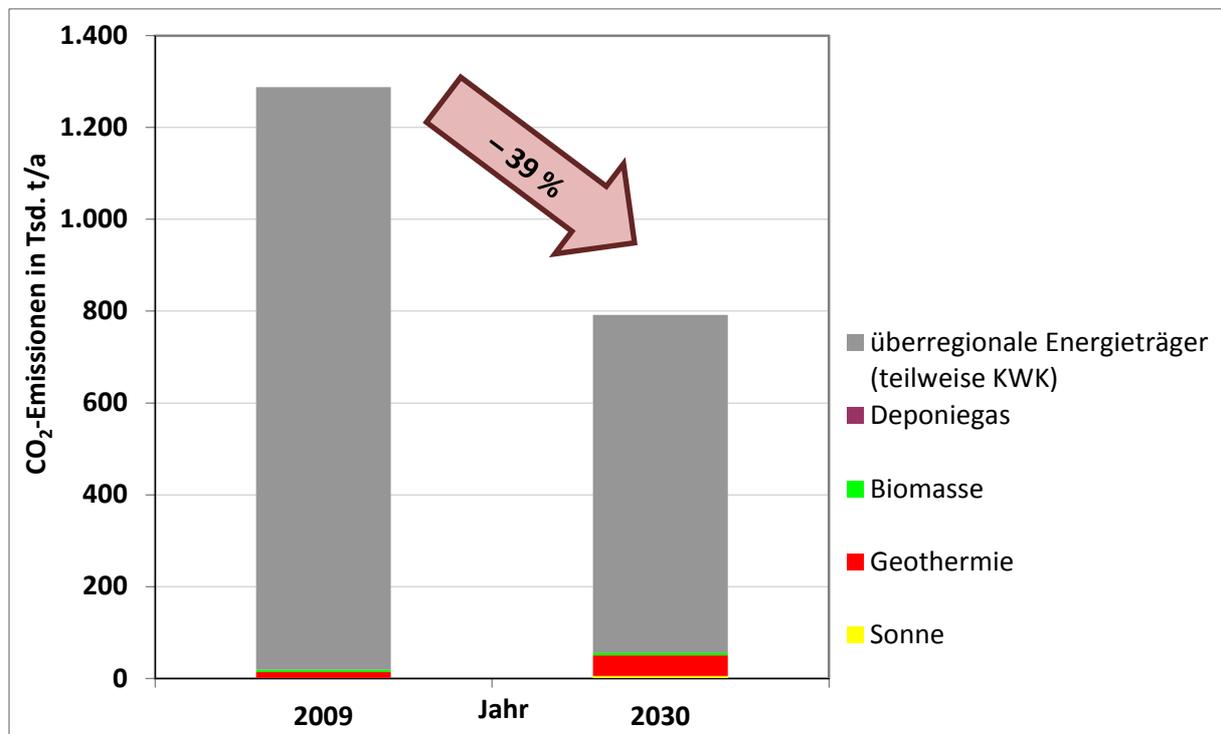


Abbildung 47: Szenario Wärme – CO₂-Emissionen in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

In Abbildung 48 ist die Reduktion der CO₂-Emissionen im Strombereich, resultierend aus dem Szenario Strom, Kapitel 5.2, dargestellt. Mit den zur Verfügung stehenden Potenzialen zur Verbrauchsenkung und zum Einsatz erneuerbarer Energien können die Emissionen um 39 % gemindert werden. Während die absoluten Emissionen im Jahr 2009 noch 1.282.704 t/a umfassten, ergeben sich für das Jahr 2030 768.519 t/a (Abbildung 48).

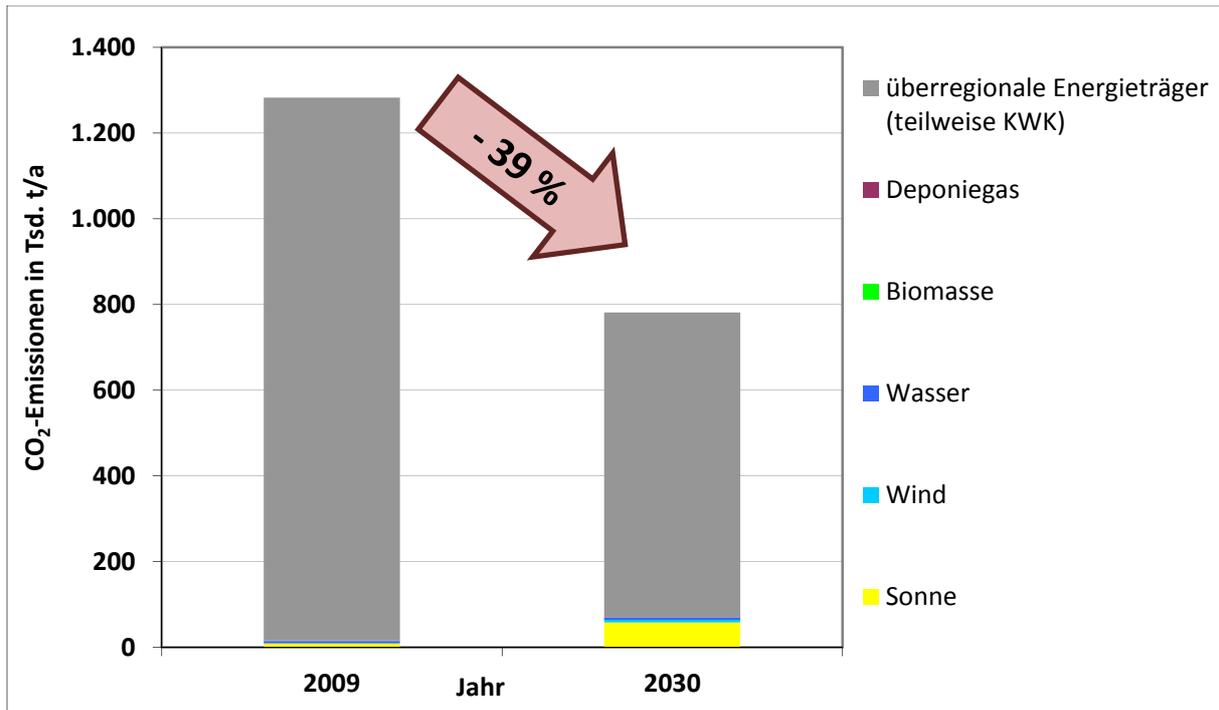


Abbildung 48: Szenario Strom – CO₂-Emissionen in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

Werden die in Kapitel 5.3, Szenario Treibstoffe, beschriebenen Potenziale genutzt, können die aus dem Verbrauch von Treibstoffen resultierenden CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 30 % reduziert werden, siehe Abbildung 49. Demnach würden im Jahr 2030 rund 1.073 Tsd. t/a CO₂ (statt 1.539 Tsd. t/a im Jahr 2009) aufgrund des Treibstoffverbrauchs emittiert werden.

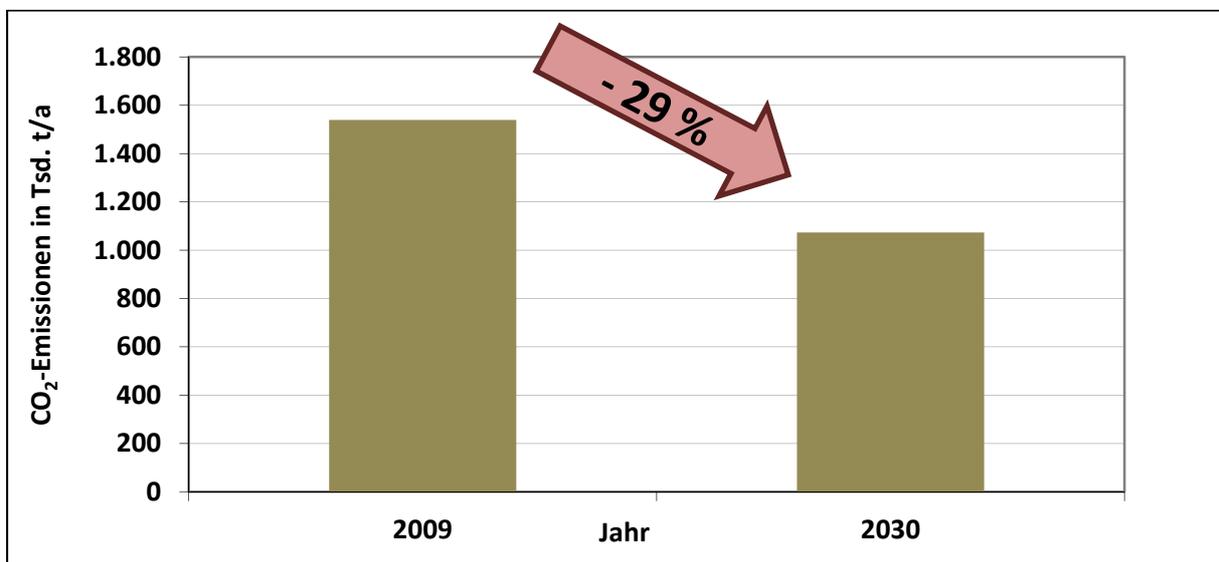


Abbildung 49: Szenario Treibstoffe – CO₂-Emissionen in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

5.5 Vergleich der Klimaschutz- und Energiewendeszzenarien auf Bundes-, Landes- und Regionsebene

| Ziele für 2030 | Bund | Land Bayern (evtl. bereits 2020) | Bayerischer Untermain |
|---|----------------------|-------------------------------------|--|
| Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch | 30 % (Strom 50 %) | 20 % (Strom 50 %) | 25 % (Strom 50 % Wärme 25 % Verkehr 12 %) |
| CO ₂ -Emissionen | - 55 % (1990) | | 40 % (2009) |
| CO ₂ -Emissionen pro Einwohner | | < 6 t/(EW · a) | 6,6 t/(EW · a) |

Tabelle 54: Vergleich der Klimaschutz- und Energiewendeszzenarien auf Bundes-, Landes- und Regionsebene

Auf das Referenzjahr 1990 bezogen liegt die Region mit den aufgezeigten Szenarien nur knapp unter den Bundeszielen zur CO₂-Reduktion, obwohl die Region überdurchschnittlich wirtschaftsstarke ist und einen überdurchschnittlich hohen Anteil an energieintensiven Betrieben trägt. Im Strombereich liegt sie mit einem prognostizierten Anteil von 50 % im Durchschnitt. Für flächenstarke Teilräume, wie den Landkreis Miltenberg wären sogar weitaus höhere Selbstversorgungsanteile (bis 100 %) im Strombereich vorstellbar.

5.6 Regionalwirtschaftliche Effekte

Um die in den vorgenannten Kapiteln erläuterten Potenziale zu realisieren, sind in vielen Bereichen erhebliche Investitionen erforderlich. Die energetische Sanierung von Gebäuden, der Einsatz energieeffizienter Technologien, der Aufbau von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien – das alles kostet viel Geld. Andererseits ist auch die derzeitige Energieverwendung mit erheblichen Kosten verbunden, da die Energieträger in hohem Umfang beschafft und in Nutzenergie umgewandelt werden müssen. Da bislang nur ein sehr geringer Teil der bereitgestellten Energie aus regional verfügbaren Energiequellen stammt, ist mit der heutigen Energieversorgung ein bedeutender Kaufkraftverlust verbunden.

Methodik

Im Folgenden wird anhand der dargestellten Szenarien aufgezeigt, welche Größenordnung der Kaufkraftverlust für die Region aufweist. Zudem wird abgeschätzt, wie hoch die Investitionen in eine zukunftsfähige Energieversorgung in der Region sein können. Aus dieser Gegenüberstellung wird deutlich, wie sich die Wirtschaftlichkeit der aus den Szenarien ableitbaren Klimaschutzstrategie insgesamt für die Region darstellt. Die einzelnen Investitionen und Erträge laufen innerhalb der Region zu unterschiedlichen Zeiten und durch unterschiedliche Hände. Die Gegenüberstellung ist daher nur als eine grobe Veranschaulichung der Geldströme auf Bilanzierungsebene Region zu sehen.

Alle durchgeführten Berechnungen sind statisch, so dass keine zukünftigen Energiepreiserhöhungen oder Preissenkungen der Energieerzeugungsanlagen eingeflossen sind. Nichtsdestoweniger geben die Berechnungen einen Überblick über mögliche regionalwirtschaftliche Effekte.

Ergebnisse

Für die Bereitstellung von **Wärme** wurden in der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 4.856 GWh/a thermische Energie aus fossilen Energieträgern bezogen. Bei einem durchschnittlichen Energiepreis von 0,06 Euro/kWh fließen im Wärmebereich 291 Mio. Euro pro Jahr an Kaufkraft aus der Region ab (siehe Abbildung 50). Gemäß dem Wärme-Szenario verringert sich der Bezug fossiler Energie im Jahre 2030 auf rund 2.340 GWh/a, so dass nur noch 140 Mio. Euro pro Jahr abfließen. Durch die Einsparungen und die Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien verbleiben 151 Mio. Euro pro Jahr an Kaufkraft in der Region Bayerischer Untermain.

Dem regionalen Kaufkraftzuwachs stehen die Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz gegenüber, die bis 2030 etwa 216 Mio. Euro pro Jahr ausmachen würden. Der Umbau des Wärmeversorgungssystems stellt eine enorme finanzielle und strukturelle Herausforderung für die Region dar. Er bedeutet aber keinen Verlust an Komfort und Lebensqualität. Vielmehr kann er die regionale Kaufkraft und das Auftragsvolumen ans regionale Handwerk erhöhen. Für das Szenario „Wärme“ wurde angenommen, dass im Durchschnitt 50 % des Wärmebedarfs im Gebäudebestand durch Sanierung eingespart werden. Des Weiteren können zentrale und dezentrale Holzverbrennungsanlagen mit insgesamt 18 MW Gesamtleistung, Biogas mit rund 10 MW Gesamtleistung, 20.300 Wärmepumpen zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie und Solarkollektoren mit über 624.300 m² Fläche installiert werden (vergleiche Abbildung 42, Seite 72).

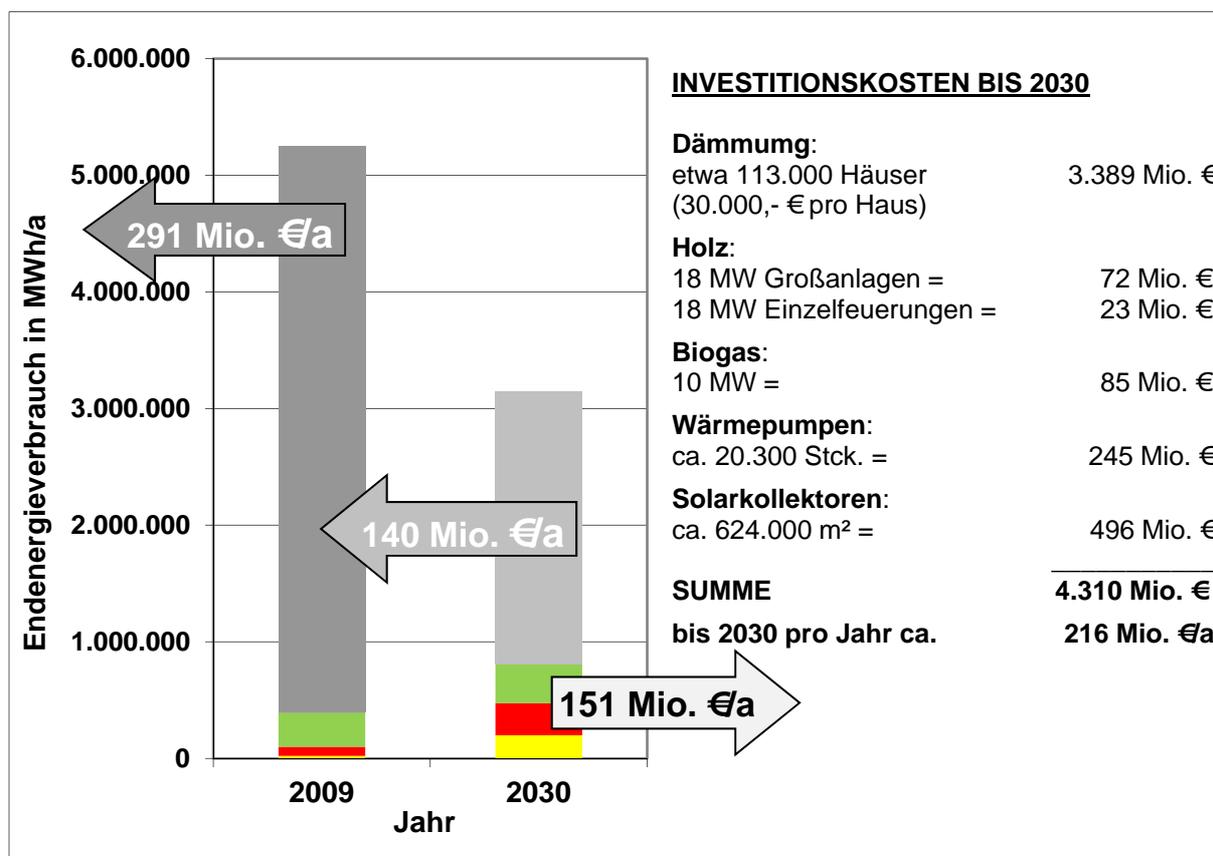


Abbildung 50: Szenario Wärme – Kaufkraftabfluss (Pfeil nach links), regional verbleibende Finanzen (Pfeil nach rechts) und Investitionen in den Jahren 2009 und 2030 für die Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)

In Abbildung 51 ist der Kaufkraftabfluss aus der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 im Bereich **Strom** dargestellt. Dieser ergibt sich durch die Bereitstellung von Strom und der für die Stromerzeugung erforderlichen Energieträger Kohle, Gas und Uran. Dazu wird ein durchschnittlicher Strompreis von 0,20 Euro/kWh angenommen. Diese Kosten der Strombeschaffung, die heute aus der Region fließen, betragen demnach rund 404 Mio. Euro pro Jahr. Gemäß dem Szenario Strom hat die Region Bayerischer Untermain genug Potenzial eine zu über 50 prozentige alternative Stromerzeugung zu erreichen. Damit spart sich die Region über die Hälfte der Kosten zur fossilen Strombereitstellung und es verbleiben 226 Mio. Euro in der eigenen regionalen Wertschöpfung.

Den in der Region verbleibenden Mitteln stehen allerdings ab dem Jahr 2009 bis 2030 jährliche Investitionskosten von ca. 108 Mio. Euro gegenüber, um – wie im Szenario Strom angenommen – Biogasanlagen mit einer gesamten installierten Leistung von 10 MW, 50 Windenergieanlagen mit jeweils 3 MW und Photovoltaik-Anlagen mit ca. 595 MW_p zu installieren.

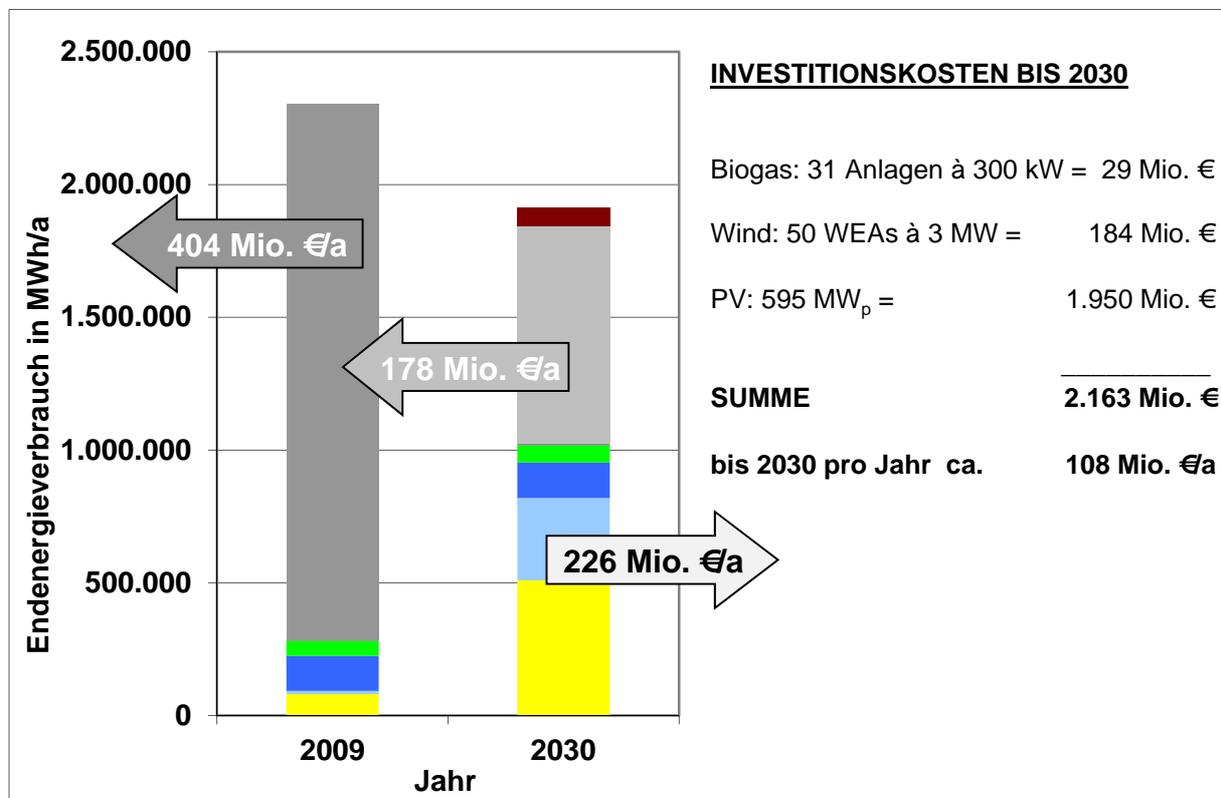


Abbildung 51: Szenario Strom – Kaufkraftabfluss (Pfeil nach links), regional verbleibende Finanzen (Pfeil nach rechts) und Investitionen in den Jahren 2009 und 2030 für die Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)

Übersicht zu den geänderten Finanzströmen zur Strom- und Wärmeerzeugung

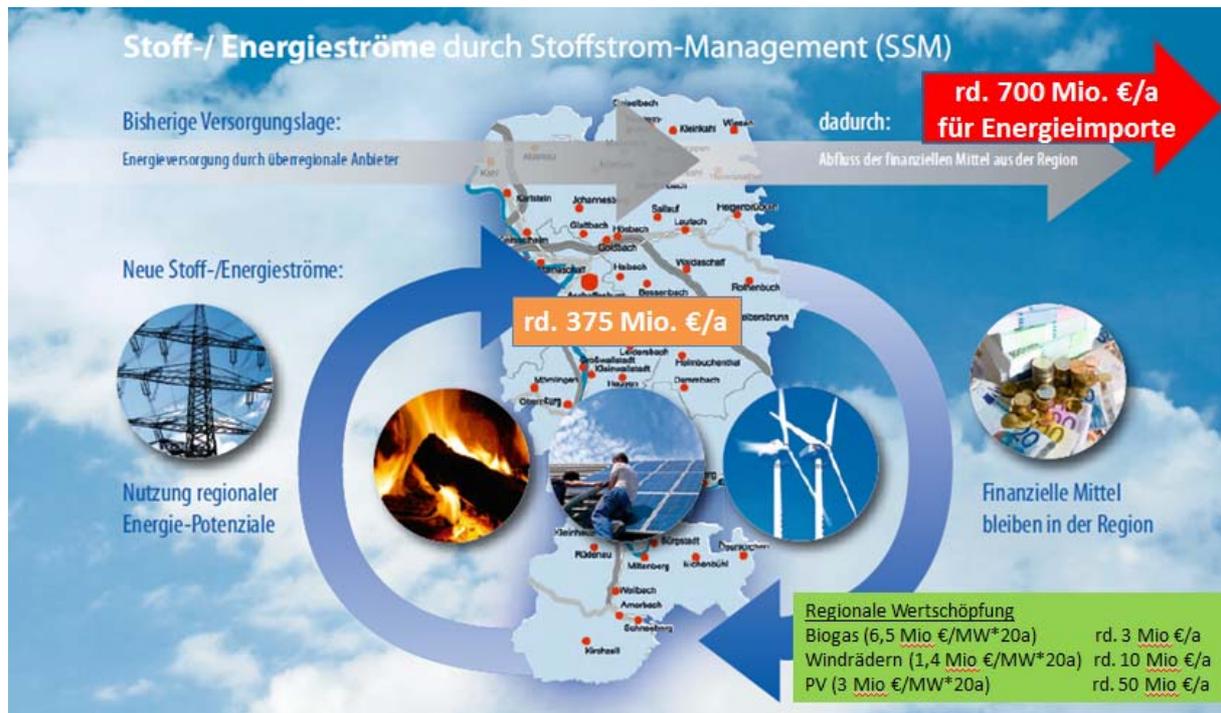


Abbildung 52: Geänderter Finanzstrom in der Region Bayerischer Untermain durch Umsetzung der Ermittelten Potenziale im Wärme- und Strombereich bis zum Jahr 2030

Kaufkraftabfluss 2009 (Import von Energie)

- Wärmemarkt rd. 300 Mio €/a
- Strommarkt rd. 400 Mio €/a

20 jähriger Investitionsbedarf zur Energiewende (Reduktion, Substitution)

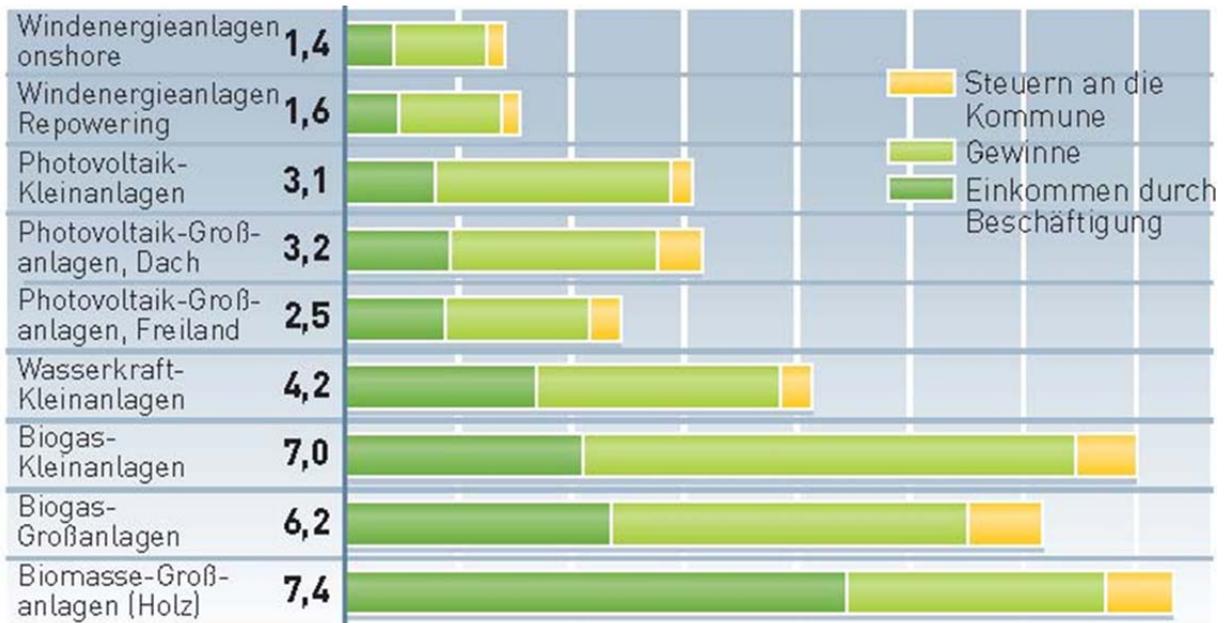
- Auf 25%-EE-Wärme rd. 4 Mrd. € (=200 Mio €/a)
- Auf 50%-EE-Strom rd.2 Mrd. € (= 100 Mio €/a)

Zurückgewonnene Kaufkraft bei heutigen Preisen

- Wärme (40%-reduziert) rd. 150 Mio €/a
- Strom (20%-reduziert) rd. 225 Mio €/a

Regionale Wertschöpfung

- Biogas (6,5 Mio €/MW*20a) rd. 3 Mio €/a
- Windrädern (1,4 Mio €/MW*20a) rd. 10 Mio €/a
- PV (3 Mio €/MW*20a) rd. 50 Mio €/a



Quelle: IÖW, Stand: 08/2010

www.unendlich-viel-energie.de

Abbildung 53: Übersicht über regionale Wertschöpfungseffekte aus erneuerbaren Energieanlagen

Für den Bereich **Treibstoffe** wurde auf Basis der in 2009 zugelassenen Fahrzeuge (Motorräder, Personenfahrzeuge, LKW und Sattelschlepper) ein jährlicher Endenergieverbrauch von rund 4.800 GWh/a ermittelt, der gänzlich aus fossilen Treibstoffen besteht. Der Berechnung in Abbildung 49 liegt ein durchschnittlicher Treibstoffpreis von 1,50 Euro pro Liter zugrunde. Demnach fließen im Jahr 2009 für fossile Treibstoffe ca. 800 Mio. Euro pro Jahr aus der Region Bayerischer Untermain ab. Im Jahr 2030 werden durch Verminderung des Treibstoffverbrauchs um 17 % und einem Erneuerbare-Energien-Mix von 12 % des Gesamtbedarfs, nur noch 588 Mio. Euro pro Jahr für fossile Treibstoffe die Region verlassen. Darüber hinaus wird angenommen, dass in 2030 sowohl Ökostrom (für die Elektromobilität) als auch ein Großteil der Biokraftstoffe zur Beimischung zu Benzin und Diesel außerhalb der Region bezogen werden müssen. Es ist somit ein zusätzlicher Kaufkraftverlust für den Erneuerbare-Energien-Mix von etwa 78 Mio. Euro pro Jahr zu erwarten. Demnach entsteht zwischen den Jahren 2009 und 2030 ein Kaufkraftgewinn von 134 Mio. Euro pro Jahr für die regionale Wertschöpfung.

Der Erlös aus der regionalen Wertschöpfung könnte in den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur der Region, wie z. B. dem Aufbau von Stromtankstellen (bis zu 30.000 Euro pro Tankstelle), investiert werden. Eine genaue Beschreibung der Kosten kann wegen der unvorhersehbaren technischen Anforderungen der geeigneten Infrastruktur jedoch nicht vorgenommen werden. Diese hängt insbesondere von den zukünftigen Verhaltensmustern der Nutzer und der Batterieentwicklung ab. Denkbar sind zum Beispiel Heimtankstellen am Hausanschluss, kostenlose Stromzapfsäulen auf Großparkplätzen (Park and Ride oder Supermärkte) zur Belebung des Geschäfts und kommunale Stromtankstellen an öffentlichen Parkplätzen mit Bezahlung.

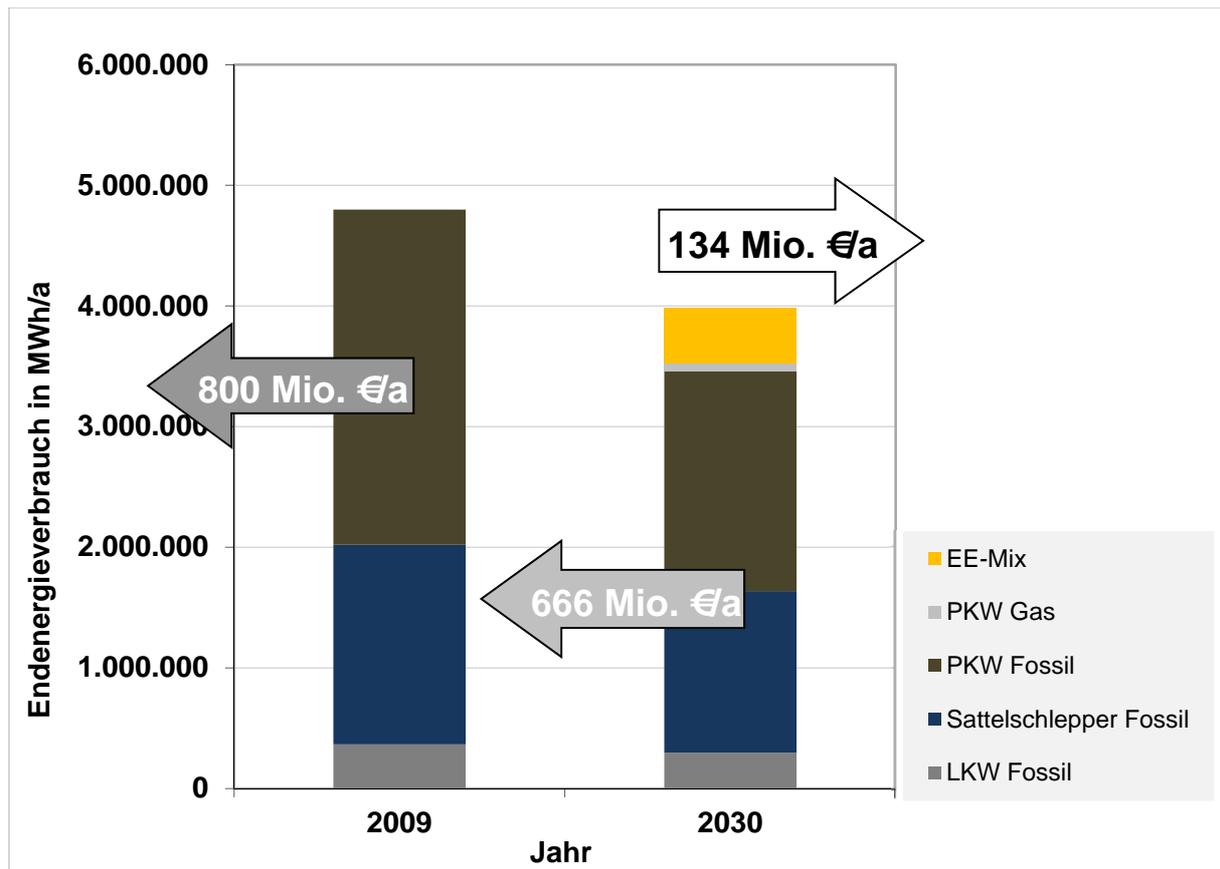


Abbildung 54: Szenario Treibstoffe – Kaufkraftabfluss (Pfeil nach links) und regional verbleibende Finanzen (Pfeil nach rechts) in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)

Erläuterung

Der tatsächliche Ausbaupfad der regenerativen **Wärmeerzeugung** wird sicher nicht eins zu eins nach oben genannten Annahmen erfolgen. Verschiebt sich beispielsweise im Bereich Biomasse die Anlagenanzahl zugunsten von Hackschnitzel-Großanlagen statt Einzelfeuerungsanlagen, fallen die Investitionskosten pro installierte Leistung rund 30 % günstiger aus. Die Ausschöpfung der ungenutzten Potenziale hängt jedoch nicht allein von den Kosten ab. Besitzverhältnisse der ungenutzten Biomasse beispielsweise beeinflussen deren Mobilisierung maßgeblich. Wärme muss zudem über möglichst kurze Wege von der Erzeugung zum Verbrauch geleitet werden. Die relativ geringen Wärmerestbedarfe in den sanierten Häusern lassen Nahwärmeverbünde nur in Siedlungs- und gewerblichen Strukturen mit hoher Wärmedichte zu. Auch Holzkessel und Mini-BHKWs als ökologisch sinnvolle Lösung sind in Einfamilienhausstrukturen zu groß. Kreis und Kommunen sind hier gefordert, übergreifende Wärmeverbünde anzuregen, wo sich intersektoral zwischen kommunalen, wirtschaftlichen und privaten Wärmesenken Synergien (auch KWK) ergeben könnten. Kreis und Kommunen können im Sanierungsprozess wichtige Vorbild- und Vermittlungsfunktionen (Altbaubörse, Nachverdichtungen etc.) übernehmen.

Die **Stromerzeugung** aus Wind und Sonne wird bis 2030 eine wirtschaftliche Option bleiben. Hier können regionale Akteure im Sinne rationalisierter Wertschöpfungsketten aktiv werden, indem sie in die regionale Stromerzeugung investieren und davon langfristig profitieren. Hinsichtlich der raumplanerischen Begleitung sind Kommunen und Landkreise gefordert, um durch frühzeitige

Information und Beteiligung für einen Interessensausgleich zwischen Bürgern, Investoren und Energieproduzenten zu sorgen.

Um die Stromerzeugung aus Wind und Sonne mit dem Verbrauch zu synchronisieren, wären weitere Anstrengungen von Nöten. Kosten für eine intelligente Vernetzung zwischen Stromerzeugung und Verbrauch, effiziente Ausgleichsmechanismen im Verteil- und Übertragungsnetz sowie Kurz- und Langzeitspeicher wurden hier nicht betrachtet, da eine Eigenversorgung im Sinne einer „energieautarken Insellösung“ bisher nicht erklärtes Ziel der Region ist.

Viele CO₂-Reduktionsfaktoren im **Verkehrsbereich**, wie z. B. die Effizienzsteigerung der Verbrennungsmotoren und die sukzessive Anhebung der Beimischung von Biokraftstoffen liegen nicht in regionaler Hand. Eine offensive Reintreibstoffstrategie (E 85 und Biodiesel) wird aus Mangel an regionalen Biotreibstoffressourcen nicht empfohlen. Der bilanzielle Absatz von Biomethan (bzw. weiteren erneuerbaren Methan z. B. Windgas aus Power-To-Gas-Verfahren) an Erdgastankstellen scheint hingegen eine erfolgsversprechende Option zur Einhaltung der Beimischungsquoten insgesamt im Kraftstoffbereich zu werden.

Die verstärkte Einführung von Elektromobilität bietet die Chance, den Energieverbrauch bei gleichem Mobilitätsangebot aufgrund des besseren Wirkungsgrades zu senken. Außerdem können perspektivisch, über das Jahr 2030 hinaus, Überschüsse der regionalen Photovoltaik- und Windstromproduktion eingesetzt werden. Da mit der Einführung der Elektromobilität komplexe Infrastrukturfragen (Stromstellen, Lademanagement, etc.) gekoppelt sind, haben Kommunen und Landkreise sowie die regionalen Energieversorger hier eine gestaltende und initiiierende Aufgabe.

Mit - aber auch ohne Elektromobilität - wird sich das Mobilitätsverhalten ändern (müssen). Eine Verlagerung des Verkehrs auf öffentliche Verkehrsträger wird andere Dienstleistungen erfordern. Die wirtschaftlichen Betrachtungen geben hierzu an, dass die zusätzliche Nutzung außerhalb des motorisierten Individualverkehrs eine jährliche Kaufkraft in Höhe von über 134 Mio. Euro freigibt, die bilanziell dem Umbau alternativer Verkehrslösungen zur Verfügung stehen könnten.

6 Ziele

Bei der Erarbeitung des integrierten Energie- und Klimakonzeptes für die Region Bayerischer Untermain wurde das Handlungsprogramm gemeinsam mit regionalen Akteuren und Experten entwickelt (siehe Abbildung 55). Neben Einzelgesprächen und speziellen Beteiligungen fand der Austausch insbesondere im Rahmen dreier thematischer Foren statt. Die Themen der Foren wurden entsprechend der sich in der Region abzeichnenden Handlungsbereiche gewählt.

- Forum 1: „Energie rund ums Haus“
- Forum 2: „Energiemanagement in Betrieben“
- Forum 3: „Regionale Energieerzeugung und Versorgung“

Die Arbeit in den Foren fand in zwei Runden statt. Dabei wurden folgende Meilensteine bearbeitet:

1. Sitzungsrunde:

- Konsens über die Ausgangssituation und die Potenziale
- Einigung über ein ambitioniertes Gesamtziel
- Festlegung prioritärer Handlungsschwerpunkte

2. Sitzungsrunde:

- Überblick über mögliche Maßnahmen und geeignete Träger
- Verständigung auf Leitprojekte
- Identifikation von verantwortlichen Akteuren für die Umsetzung

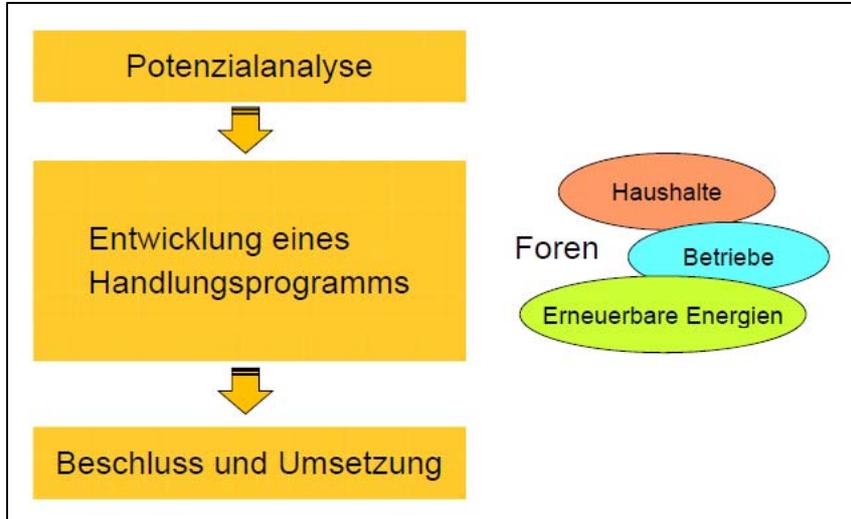


Abbildung 55: Der Weg zum Klimaschutzkonzept (B.A.U.M. Consult GmbH)

In den Foren wurden das Leitbild und die Ziele, die sich aus der Potenzialanalyse für die Region ergeben, diskutiert (siehe Abbildung 56). Zusätzlich wurden Expertengespräche zur Ziel- und Maßnahmenentwicklung im Bereich Verkehr und innerhalb der Kammern genutzt. Leitbild und Ziele dienen bei der Umsetzung des Klimakonzeptes der Prozesssteuerung und hinterlegen den Prozess mit greifbaren Bausteinen.

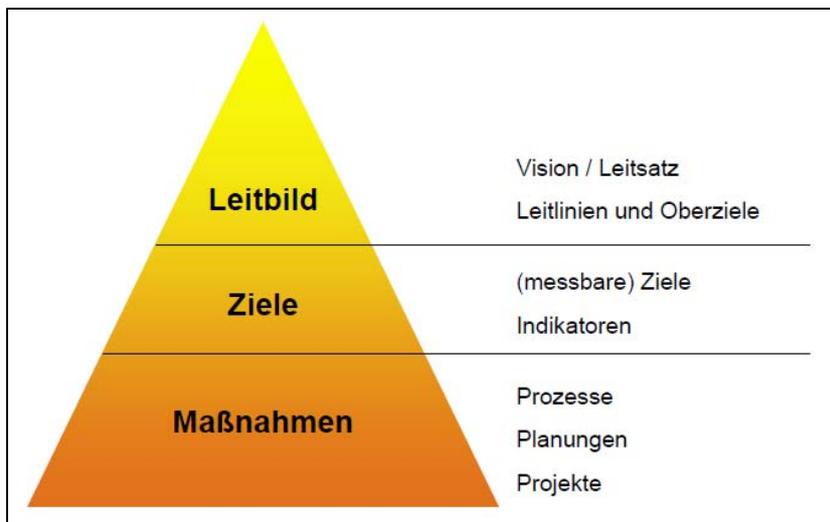


Abbildung 56: Das strategische Dreieck (B.A.U.M. Consult GmbH)

Das Leitbild setzt sich aus Oberzielen (Leitsatz) und Unterzielen (Leitlinien) zusammen. Während der Leitsatz festhält in welche Richtung sich die Region entwickeln möchte, kennzeichnen die Leitlinien die Prinzipien des Handelns. Leitsatz und Leitlinien der Region Bayerischer Untermain, die im Rahmen des Partizipationsprozesses erarbeitet wurden, werden folgend vorgestellt.

Leitsatz der Region Bayerischer Untermain

Die Region Bayerischer Untermain ist Vorbildregion im Klimaschutz und gestaltet die Energiewende aktiv.

- Die Haushalte reduzieren ihren Wärmebedarf um 50% und ihren Strombedarf um 20%. (Bei der Stromreduktion sind neuartige Stromverbraucher wie Wärmepumpen oder E-Cars nicht gegengerechnet.)
- Öffentliche Liegenschaften übernehmen dazu mit ihrem Energiemanagement wichtige Vorbildfunktionen.
- Die Wirtschaft trägt durch verstärkte Effizienzanstrengungen zur Einsparung von Energie in allen drei Sektoren Wärme, Strom und Verkehr bei.
- Unseren um $\frac{1}{4}$ reduzierten Energiebedarf im Jahre 2030 decken wir im Strombereich zu 50 % und im Wärmebereich zu 25% aus regionalen erneuerbaren Energiequellen.
- Im Miteinander von erneuerbarer und konventioneller Energieerzeugung auf regionaler Ebene ist die Bereitstellung von gesicherter Leistung, Regelenergie (z. B. durch moderne Gas-BHKWs) und Nutzung von Koppelwärme anzustreben.
- Zur Sicherstellung der Wertschöpfung vor Ort und der Versorgungssicherheit werden entsprechende regionale Umsetzungsstrukturen gestärkt / geschaffen.
 - Im Mobilitätsbereich wird eine CO₂-Reduktion um 20 % angestrebt, u.a. durch Verdopplung des ÖPNV-Anteils (Der Einsatz von 20% CO₂-freundlicher Treibstoffe (Bio-)Methan, Biokraftstoffe und Grünstrom basiert ggf. auf überregionalen Quellen).
 - **Wir –also Bürger, Unternehmen und Kommunen – reduzieren damit bis 2030 unseren CO₂-Ausstoß um mindestens 40 % gegenüber 2009.**

Leitlinien der Region Bayerischer Untermain (Nach welchen Prinzipien wollen wir handeln?)

- ✓ Nicht verbrauchte Energie ist direkter Klimaschutz, deshalb hat die **Ausschöpfung von Einsparpotenzialen erste Priorität.**
- ✓ Wir nutzen über die verschiedenen Einspar-, Effizienzpotenziale hinaus **alle** strategisch wirksamen regional erschließbaren erneuerbaren Energien und sorgen für ein optimales **Zusammenspiel** mit der weiterhin notwendigen konventionellen Energieerzeugung mit höchstmöglichen Wirkungsgraden.
- ✓ Maßnahmen zur Umsetzung der Energiewende werden unter dem Aspekt der **Nachhaltigkeit** in wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Sicht mit **anderen Belangen abgewogen** und umgesetzt.
- ✓ Maßnahmen mit **regionalwirtschaftlich** vorteilhaften Effekten genießen Vorrang.
- ✓ Die **Versorgungssicherheit und wirtschaftliche Entwicklung** soll durch die Energiewende nicht gefährdet, sondern vielmehr gefördert werden.

Nach Erarbeitung der Zielebene wurden für die jeweiligen Handlungsbereiche der Foren gemeinsam mit den regionalen Akteuren die für die Region wichtigen Handlungsfelder herausgestellt und priorisiert. Aufbauend darauf konnten, den jeweiligen prioritären Handlungsfeldern zugeordnet, Maßnahmen zur Umsetzung des Klimakonzeptes im Bayerischen Untermain erarbeitet werden (siehe Abbildung 57). Dabei wurde ein Großteil der Projektentwicklung von den Forenteilnehmern durch die Erarbeitung von Projektsteckbriefen geleistet. Weitere Maßnahmen sind infolge weiterer eingebrachter Ideen oder aufgrund des gutachterlichen Vorschlags entwickelt worden.

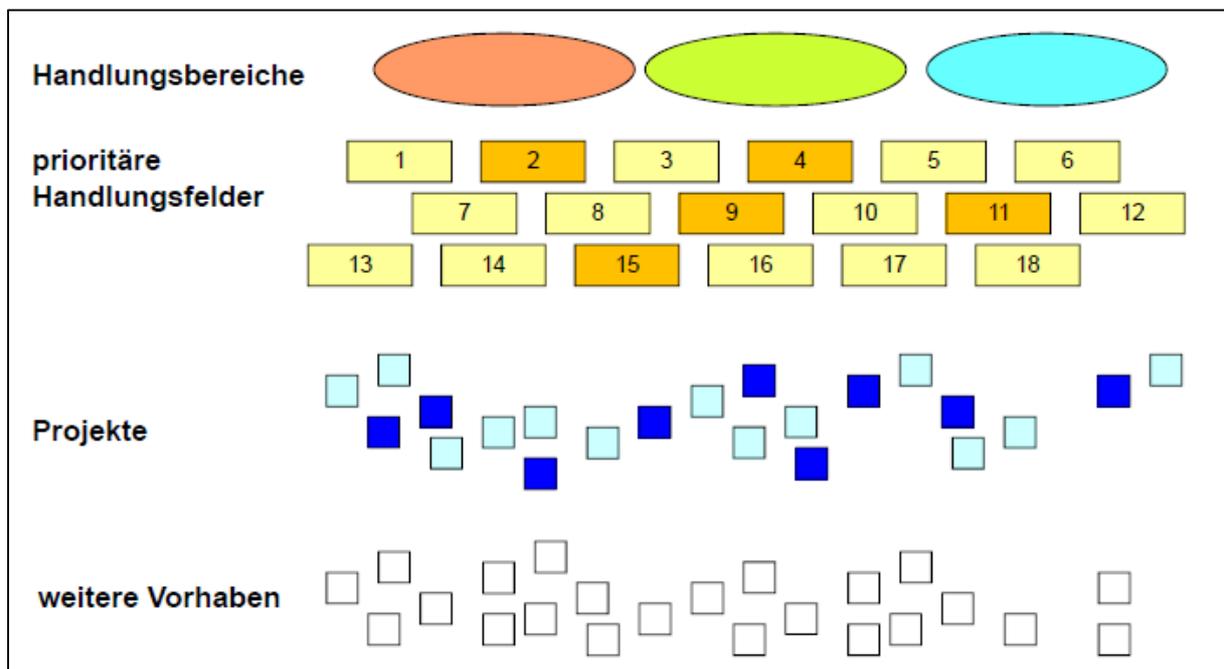


Abbildung 57: Von der Idee bis zur Umsetzung (B.A.U.M. Consult GmbH)

7 Von der Strategie zu den Handlungsfeldern

7.1 Strategieaussagen zu den Handlungsfeldern

Die Strategieaussagen beschreiben den Handlungsbedarf in den einzelnen Handlungsfeldern. Dazu wird jeweils der Schwerpunkt benannt, der in den Forendiskussionen herausgestellt wurde. Den Handlungsfeldern sind dann jeweils die Maßnahmen zugeordnet, die sich aus regionaler Sicht als vorrangig wichtige Umsetzungsprojekte ableiten ließen. Diese vorrangigen Maßnahmen sind in den Projektsteckbriefen formalisiert beschrieben hinsichtlich ihrer Ziele, Aktivitäten, erster Umsetzungsschritte, Träger und Partner. In einer Projektbewertung sind diese Projekte hinsichtlich ihrer Beiträge zum Klimaschutz, Steigerung erneuerbarer Energien, Finanzierbarkeit, Umsetzungshorizont und dem regionalen Handlungsbedarf charakterisiert (siehe Anhang). Sie sind auch hinsichtlich ihres Bedarfs an finanziellen und personellen Mitteln tabellarisch charakterisiert. Sicher gibt es zu jedem Handlungsfeld weitere Aktivitäten, die im Klimakonzept nicht explizit als Maßnahme aufgeführt wurden, die nichtsdestoweniger in den beschriebenen Handlungsrahmen passen und jedenfalls weiterverfolgt werden sollen. Die Maßnahmenliste ist naturgemäß nicht abschließend bis zum Jahr 2030 ausgearbeitet. Beim Maßnahmenkatalog können im Laufe der kommenden Jahre sukzessive weitere Projektideen aufgenommen werden. Im Sinne einer

dynamischen Planung soll das Klima- und Energiekonzept von seinen Zielen und Entwicklungsszenarien, je nach veränderten Rahmenbedingungen, in regelmäßigen Abständen (drei bis fünf Jahre) überprüft und fortgeschrieben werden. Die Strategieaussagen zu den Handlungsfeldern können in diesem Sinne Orientierung für Projektideen von Morgen bieten. Ihre verallgemeinerte Beschreibung der anstehenden Aufgaben verleiht ihnen eine größere Gültigkeitsdauer (Halbwertszeit) als die aktuell gelisteten Projekte.

7.2 Strategie im Handlungsfeld 1 „Rund ums Haus“

7.2.1 Schwerpunkte und Übersicht

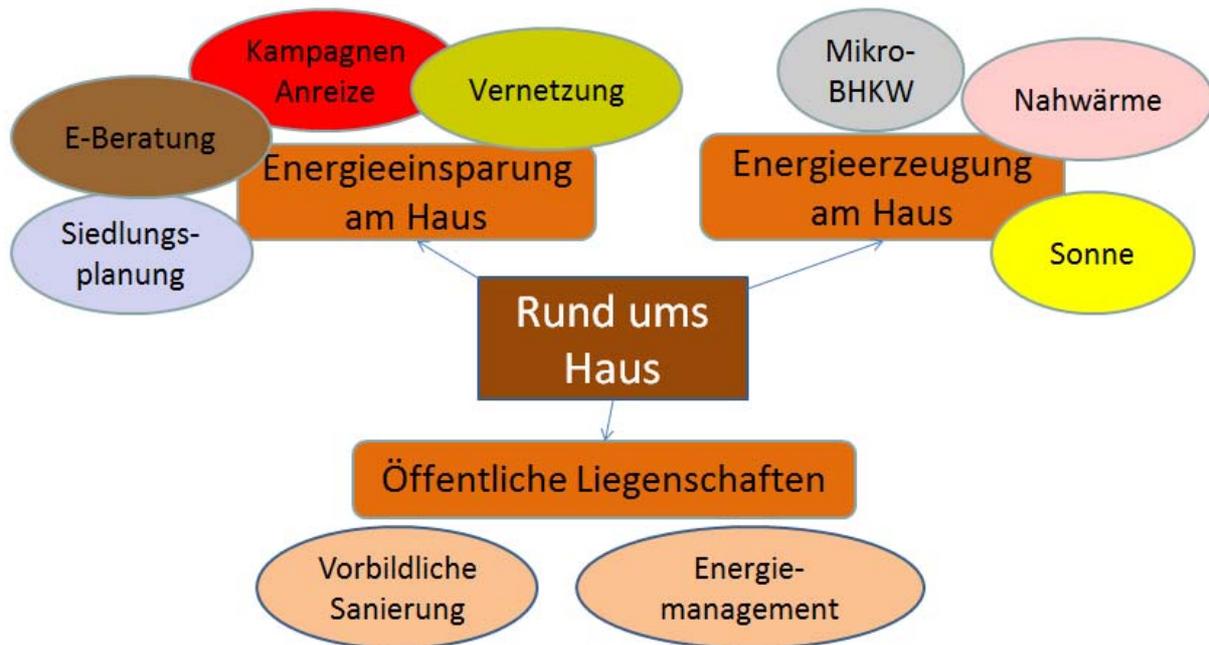


Abbildung 58: Schwerpunkte des Handlungsfeldes „Rund ums Haus“ (B.A.U.M. Consult GmbH)

- Schwerpunkt Gebäudebestand
- breite Mobilisierung der Hausbesitzer zur energetischen Sanierung (inkl. Energieversorgung)
- auch siedlungsplanerische Möglichkeiten nutzen (kurze Wege, Nachverdichtung, Belebung der Ortskerne)
- Qualifizierung der Handwerker
- Bildung eines Kompetenznetzwerkes (gewerkeübergreifend)
- flächendeckende Beratungskaskade auf kommunaler Ebene von der Erstberatung bis zur Umsetzung)
- Anreize über Vorbilder, Wettbewerbe, lokale Förderung / Beratung
- öffentliche Liegenschaften „vorbildlich“ sanieren, Energiemanagement bis auf kommunale Ebene betreiben

7.2.2 Erläuterungen

Das Thema Energieeinsparen genießt höchste Priorität bei der künftigen Entwicklung des Gebäudebestandes der Region. Der Fokus der energetischen Sanierung wird auf den Gebäudebestand liegen, denn der Neubauanteil ist mit wenigen Prozenten vernachlässigbar im Hinblick auf die Wärmeeinsparziele von 50 % im Wärmebereich der privaten Gebäude. Hier sind in erster Linie die Wohngebäude im Visier, aber auch die Nichtwohngebäude können im Zuge einer intensivierten flächendeckenden Energieberatung angegangen werden. Flankierend dazu werden die Aktivitäten des Handlungsfeldes 2 „Energiemanagement in Betrieben“ wirken, denn dort sind ebenfalls intensive Energieberatungen der regionalen Unternehmen vorgesehen, womit jener Gebäudebestand ebenfalls bearbeitet werden wird.

Die **öffentlichen Liegenschaften** sind mit ihren geringen regionalen Energieverbrauchsanteil zwar unbedeutend, dennoch können hier anhand vorbildlicher Sanierungen öffentlichkeitswirksame Beispiele geschaffen werden. Eine sinnvolle Strategie wäre hier, umfassende Sanierungspläne vorzuhalten und sukzessive, je nach Förder- und Haushaltslage, entsprechend einer Prioritätenliste die Liegenschaften zu sanieren. Insbesondere bei hochfrequentierten Gebäuden wie Schulen und Rathäusern können und sollten gute Nachahmungseffekte durch eine öffentlichkeitswirksame Aufbereitung und Darstellung der Sanierung erwirkt werden. Die Schulen können die eigene Gebäudesanierung sogar zum Unterrichtsthema machen und über sogenannte 50-50 Modelle (50 % der erzielten Einsparung kommt den Schülern, 50 % der Schule zugute) zum aktiven Klimaschutz anregen.

In der **Bauleitplanung** können wichtige Rahmenbedingungen für klimafreundliche Siedlungsentwicklung gesetzt werden. Neue Baugebiete sollten immer auf hohe Nutzung der passiven Solarenergie optimiert werden (solare Gewinne durch Fenster). Dazu gibt es Simulationsprogramme, mit denen vorhandene Planungen überarbeitet werden können¹⁶. Die Bedeutung dieser Optimierungen wird meist noch nicht erkannt. Alte Bestandhäuser haben häufig einen Anteil der Jahreswärmegewinne durch passive Solarenergie von unter fünf Prozent. Fiel dieser Wert etwas schlechter aus, spielte das beim Gesamtenergieverbrauch keine Rolle. Moderne Häuser haben aber einen Anteil von bis zu 50 %. Somit ist der Anteil der passiven Solargewinne ein wichtiger Bestandteil der Planung und Energiebilanz geworden. Die Bauleitplanungen betreffen aber nicht nur die Gestaltung von Neubaugebieten, sondern auch die Aspekte der Nahverdichtung und Konversion im Sinne von Flächeneinsparung, Vermeidung von Versiegelung, Förderung des Grünanteils (= CO₂-Senke) und die Vermeidung von motorisiertem Verkehr (kurze Wege). In dieser Richtung sind weitere Aktivitäten im Handlungsfeld „Verkehr“ vorgesehen.

Die notwendigen Sanierungsaktivitäten im privaten Gebäudebestand können mittels des Klimakonzeptes und von kommunaler Seite nur indirekt vorangetrieben werden. Die Kommunen können dazu nur in sehr begrenztem Umfang lokale Förderanreize auflegen und sind sich bewusst, dass die Investitionstätigkeiten von überregionalen Förderprogrammen oder Steuererleichterungen abhängen. Vor dem Hintergrund der Energiewendekonzepte auf Bundes- und Landesebene kann damit gerechnet werden, dass diese Sanierungsanreize künftig verstärkt werden, da die Wärmeeinsparung im Gebäudesektor als zentrale Herausforderung zur Energiewende betrachtet wird.

¹⁶ Beispiel: GOSOL (www.gosol.de)

Die kommunale Kernaufgabe liegt somit in der **Aufklärung der Hausbesitzer**. Das betrifft zum einen deren Kenntnis, welche energetischen Sanierungsmaßnahmen in Verbindung mit einer auf die zukünftigen Restwärmebedarfe ausgerichteten Energiebereitstellung an jedem einzelnen Objekt zweckmäßig sind. Zum anderen betrifft dies aber auch die Informationsvermittlung über mögliche Förderungen und regionale qualifizierte Dienstleister aus Finanzwesen, Handwerk und Bausektor.

Die vorhandenen **Energieberatungsleistungen** in den Verwaltungen der drei Gebietskörperschaften können diese gewaltige Aufgabe nicht alleine bewältigen, sind jedoch der Ausgangspunkt zur Intensivierung von Beratungs- und Aufklärungsaktivitäten: Um eine in der gesamten Region verfügbare Initialberatung für Hausbesitzer darbieten zu können, sollte mittelfristig auf Gemeindeebene ein solches Angebot geschaffen werden (z. B. mit einem Sprechtag im Rathaus, in der Bank oder allgemein bekanntgegebenen Verweisen auf lokale Energieberater). Darüber hinaus bemühen sich auch die Energieversorger und private Initiativen (z. B. Energieforum Miltenberg-Aschaffenburg) um die Aufklärung der privaten Haushalte in Energie- und Klimaschutzfragen. Auch diese sollten in ihrer Arbeit unterstützt und motiviert werden, günstigstenfalls auch für konkrete Anlässe arbeitsteilig eingebunden werden.

Für andere **Aufgaben, wie Regionalmessen, Kampagnenarbeit, Organisation von Wettbewerben** (solare Nutzung, Wärmepumpenkampagne, Massenthermographie, Austauschaktion ineffizienter Hausgeräte, Mikro-BHKW-Kampagne) und **Aufbau eines Handwerkernetzwerkes** ist wiederum die Ortsebene zu klein. Hier empfiehlt sich eine Abstimmung auf Regionsebene. Am Bayerischen Untermain bietet sich die „Initiative Bayerischer Untermain“ oder die ZENTEC als bestehende regionale Institution an, diese regionale Abstimmung zwischen den beiden Landkreisen und der Stadt vorzunehmen. Die weiterreichende Schaffung einer regionalen Koordinationsstelle in Sachen Energieberatung ist derzeit seitens der Wirtschaftsvertreter (Forum 2) explizit empfohlen. Es bleibt als zusätzliche wichtige Option neben der bestehenden Institutionalisierung von Energieinfo-Stellen auf Ebene der Gebietskörperschaften, auch auf Regionsebene (z. B. bei der ZENTEC), eine regionsweite Koordination einzurichten. Derzeit fördert der Freistaat Bayern die Einrichtung regionaler Energieagenturen. Die Einrichtung einer solchen Instanz erscheint aus Gutachtersicht sinnvoll, weil es eines ausreichend großen Einzugsbereiches zum Aufbau hochqualitativer Partnerschaftsnetzwerke aus Energieberatern und Bauhandwerk (nach dem Vorbild des eza!-Partnernetzwerkes Allgäu) bedarf.

Eine Initialberatung oder ein „zufälliger Kontakt“ mit einem bestimmten Handwerksbetrieb oder Kaminkehrer müssen in eine umfassende Beratung überführt werden, damit unter Betrachtung aller Aspekte der Energieeinsparung und Energiebereitstellung, eine schlüssige Maßnahme zur Sanierung des Gebäudes empfohlen, finanziert und mit möglichst regionalen Handwerksbetrieben umgesetzt werden kann. Diese Beratungs- und Umsetzungskaskade erfordert eine enge Vernetzung der beteiligten Akteure.

Die Bildung eines Kompetenznetzwerkes aus örtlichen Handwerkern – Energieberatern – Architekten muss von einer zentralen Stelle aus koordiniert und weiterentwickelt werden. Nach dem Vorbild des eza!-Partnernetzwerkes liegt dieses Netzwerkmanagement in den Händen der regionalen Energieagentur. Im Fall der Region Bayerischer Untermain bietet die Handwerkskammer an, die Fortbildung und Netzwerkbildung innerhalb und zwischen ihren Innungen zu fördern. Inwieweit sie im Rahmen Ihrer Aufgabe Qualitätsnetze herausbilden kann bleibt offen. Zumindest ist zu erwarten, dass die Handwerker vor Ort auf die große Sanierungs-Herausforderung fortgebildet werden und

somit einen möglichst großen Anteil der regional entstehenden Sanierungsaufträge (hochgerechnet bis 2030 ca. 3 Mrd. Euro) umsetzen können.

7.3 Strategie im Handlungsfeld „Energiemanagement in Betrieben“

7.3.1 Schwerpunkte und Übersicht

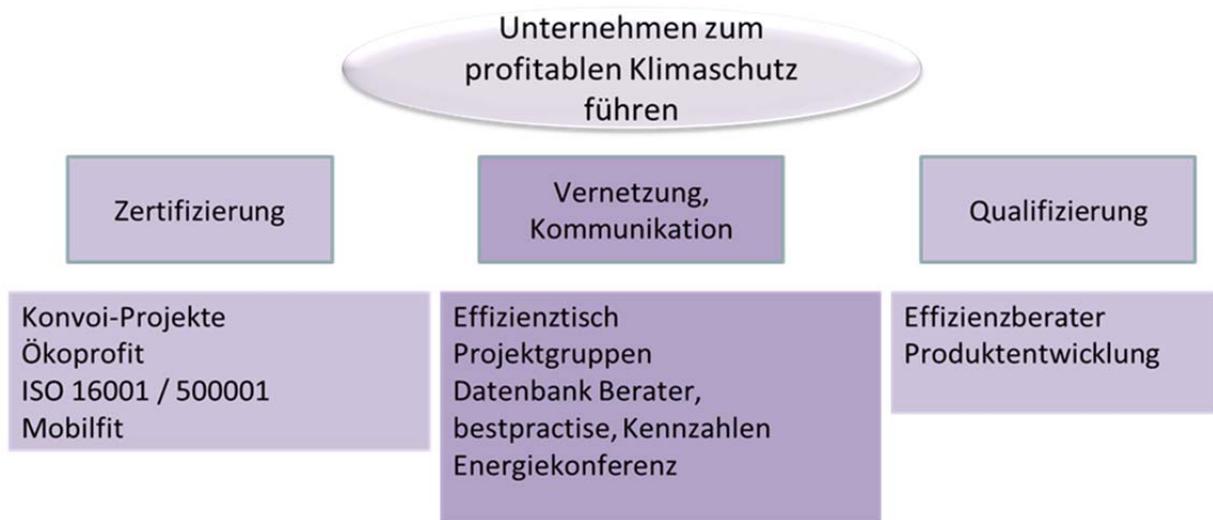


Abbildung 59: Schwerpunkte des Handlungsfeldes „Energiemanagement in Betrieben“ (B.A.U.M. Consult GmbH)

- Schwerpunkt Effizienz (relative Energieeinsparung)
- Heranführen von Unternehmen über ökonomische Argumente (profitabler Klimaschutz)
- Synergien bei KWK und überbetrieblicher Erzeugung nutzen
- Qualifizierung der Betriebe in Energieeffizienz
- Aufzeigen von Handlungs- und Fördermöglichkeiten
- aktive unternehmensnahe Anlaufstelle für Beratung und Information

7.3.2 Erläuterungen

Die Vertreter der Wirtschaft haben sich im Zuge der Erstellung des Klimakonzeptes klar zum Klimaschutz bekannt. Der Fokus ihres Engagements liegt auf der Effizienzsteigerung. Die relativen Energieeinsparungen (z. B. kWh pro Euro Bruttoinlandsprodukt) sind der Maßstab für erfolgreichen Klimaschutz in der Wirtschaft – nicht die absolute Energieeinsparung, die von konjunkturellen Einflüssen abhängen kann. Die Region verfügt über verschiedene energieintensive Branchen, eine einheitliche verbindliche Festlegung von Einsparzielen wird nicht als zielführend erachtet sondern die Effizienzberatung bei einzelnen Betrieben oder Gruppen. Zu ausgewählten Branchen soll im Handwerkerbereich über Energiekennzahlen ein Benchmark entstehen. Das ökonomische Prinzip darf auch hinsichtlich der Amortisation von Maßnahmen nicht außer Acht gelassen werden. Klimaschutz muss profitabel sein und wird es in den kommenden 20 Jahren mit zunehmenden Energiekosten zwangsläufig, was bei frühzeitiger Vorbeuge zum Wettbewerbsvorteil reichen kann. Gerade wenn das Know-how hierüber regional überdurchschnittlich steigt, kann dieses sogar zum Standortvorteil werden. Zu beachten ist, dass konzernabhängige Betriebe hierbei nur kurzfristig rentable Maßnahmen umsetzen können. Die Beratung und interne Qualifizierung der Betriebe kann

durch sogenannte Konvoi-Projekte erheblich verbessert werden. Die Zusammenarbeit kann aber auch ganz konkret in der gemeinsamen Energieerzeugung (BHKW), Energiebeschaffung oder auch der gemeinsamen Verwertung von Energie, z. B. nachbarschaftlicher Koppelwärmenutzung, entstehen, denn über Projektgruppen werden zentrale Themen behandelt und die Betriebe miteinander vernetzt. Prinzipiell sollen über das Klimakonzept und deren anschließender Umsetzung die Betriebe der Region in ihrer Kenntnis über ihre Beratungs-, Handlungs- und Fördermöglichkeiten aufgeklärt werden und durch themenorientierte Vernetzung Synergien in der effizienten Ausnutzung von Energien gehoben werden. Strukturell kann auf der guten Arbeit der Kammern (IHK & HWK) und der ZENTEC aufgebaut werden. Die beiden Kammern werden im Rahmen ihrer Stammaufgaben (Bildung, Vernetzung, Interessensvertretung) Aufgaben der Fortbildung und Aufklärungsarbeit übernehmen. Die ZENTEC kann im Rahmen ihrer Projektentwicklungstätigkeit bestimmte Themen zur Projektreife mit geeigneten Betrieben weiterentwickeln. Darunter kann auch die Entwicklung von klimafreundlichen Produkten oder Verfahren fallen. Als neue Aufgabe könnte z. B. die ZENTEC die Rolle einer Koordinierungsstelle zur Energieeffizienzberatung der regionalen Unternehmen übernehmen. Hier werden Datenbanken über Dienstleister, Förderprogramme und Erfolgsbeispiele aus der Region gepflegt und Impulse für innovative Themen, mit denen sich betroffene Betriebe rechtzeitig beschäftigen können, gegeben.

Folgende Querbezüge ergeben sich zu den anderen Handlungsfeldern:

- **Querbezug zum Handlungsfeld „Rund ums Haus“:**
Die Nichtwohngebäude aus dem betrieblichen Umfeld werden in die Energieberatungsaktivitäten einbezogen, denn viele Verwaltungsgebäude benötigen unabhängig vom Produktionsprozess „normale energetische Sanierungsberatung“. Die Handwerksbetriebe qualifizieren sich für die großen Sanierungsaufgaben insgesamt, die Gewerbe- und Industriebetriebe, aber auch Ingenieurbüros können innovative Produkte zur Energieeinsparung oder Energieerzeugung entwickeln, die dann in der Praxis in breiter Front vor Ort eingesetzt werden können. Bei der ZENTEC könnten als Effizienzkoordinierungsstelle Datenbanken über qualifizierte Energieberater, die für Betriebe und auch Privatpersonen vermittelt werden, entstehen.
- **Querbezug zum Handlungsfeld „Regionale Energieerzeugung und -versorgung“:**
Der betriebliche Wärmebedarf oder -überschuss könnte Ausgangspunkt für Wärme-Verbundlösungen mit benachbarten Wohn- oder Verwaltungsgebäuden sein. Die betrieblichen Energieverbräuche könnten im Zuge eines künftigen mehr erzeugungsorientierten Verbrauchs als flexible Lasten genutzt werden. So kann zumindest ein Teil der fluktuierenden Erzeugung der dominierenden Wind- und Solarstromerzeugung ausgeglichen werden.
- **Querbezug zum Handlungsfeld „Verkehr“:**
Zur Verbesserung des betrieblichen Mobilitätsmanagements sollen Maßnahmen seitens der Betriebe ergriffen werden, um die Mitarbeiter für den Weg zum Arbeitsplatz zur Nutzung des ÖPNV oder des Fahrrads zu motivieren. Auch die firmeneigenen Fuhrparks und Dienstwagen sollten konsequent auf klimafreundliche Modelle umgestellt werden. Dazu ist allerdings eine gemeinsame Image-Arbeit wichtig.

7.4 Strategie im Handlungsfeld „Regionale Energieerzeugung und -versorgung

7.4.1 Schwerpunkte und Übersicht

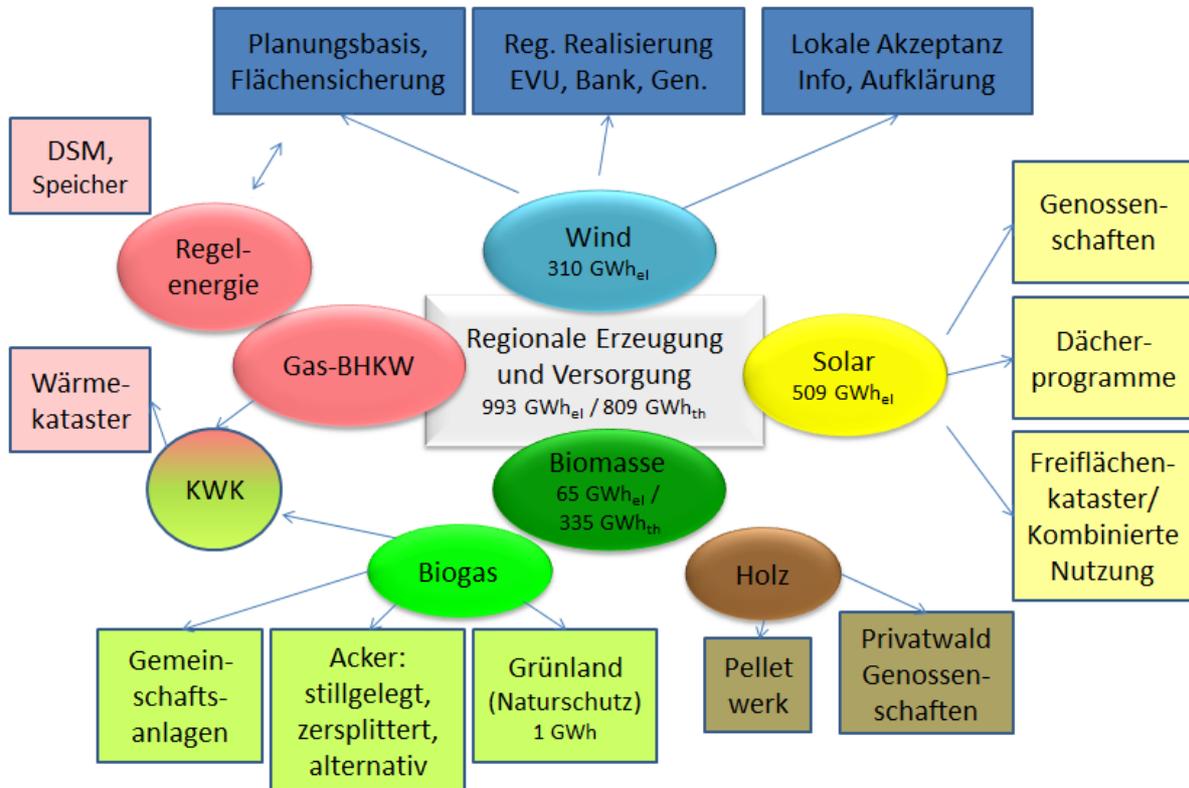


Abbildung 60: Schwerpunkte des Handlungsfeldes „Regionale Energieerzeugung und Versorgung“ (B.A.U.M. Consult GmbH)

- Erschließung von erneuerbaren Energien, insb. Wind- und Sonnenpotenzialen im Zusammenspiel mit anderen regionalen, möglichst flexiblen Energiequellen (inkl. Speichermanagement)
- alle regional verfügbaren Energiequellen v. a. für Strom- und Wärmeversorgung sukzessive entsprechend ihrer Wirtschaftlichkeit erschließen
- KWK nutzen (Kraft-Wärme-Kopplung wie z. B. Mini-Blockheizkraftwerke)
- Unterstützung regionaler Umsetzungsinitiativen zur weitestgehend lokalen Wertschöpfungsteilhabe und Akzeptanzförderung (z. B. durch Schaffung von Möglichkeiten zur Kapitalbeteiligung in regionalen Fonds oder konkreten Projekten und z. B. durch rechtzeitige lokale Bürgerinformationen über Bauvorhaben zu erneuerbaren Energien)

7.4.2 Erläuterungen

Zur künftigen Energieversorgung der Region setzt diese auf das Zusammenspiel von erneuerbaren und konventionellen Energiequellen. Das Potenzial erneuerbarer Energien, das vor Ort erschlossen werden kann, soll weitestgehend mit Hilfe regionaler Akteure gesteigert werden, um die Wertschöpfungsanteile und damit auch Kaufkraft in der Region zu binden. Schwerpunkt des Kapazitätsausbaus wird Windkraft und Sonnenenergie sein.

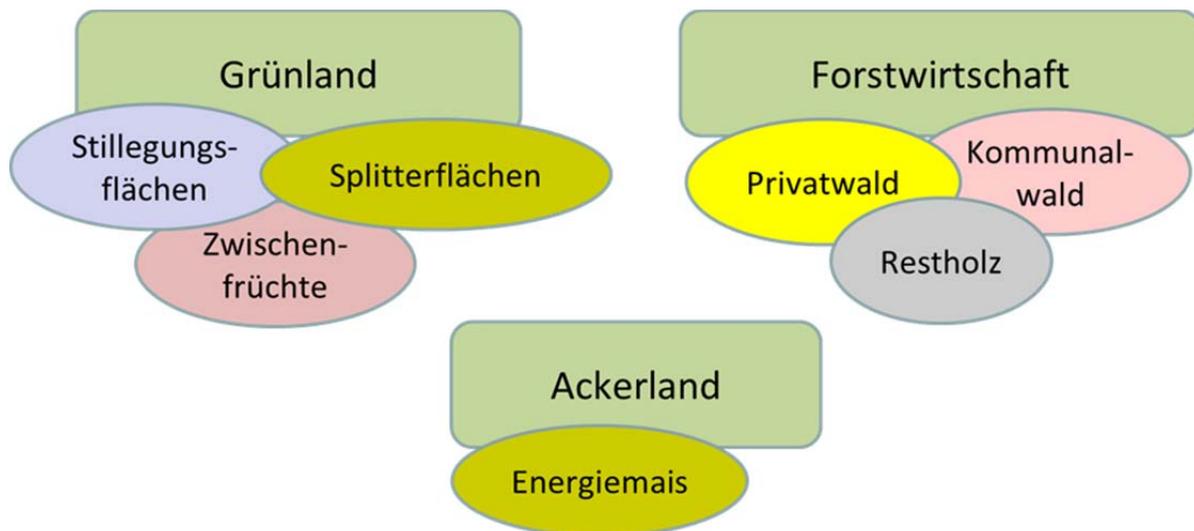


Abbildung 61: Schwerpunkte im Bereich Biomasse (B.A.U.M. Consult GmbH)

Die Biomassepotenziale sind aufgrund der stofflichen Konkurrenz und unterdurchschnittlichen landwirtschaftlichen Flächenausstattung mengenmäßig sekundär. Die verbleibenden Potenziale könnten aus Wirtschaftlichkeitsaspekten schon in naher Zukunft zu heben sein. Die durchaus vorhandenen Biomasseressourcen müssen systematisch, teils durch agrarstrukturelle (Agrarflächen), teils durch organisatorische Maßnahmen (Privatwaldnutzung) erschlossen und bedarfsorientiert bereitgestellt werden. Insbesondere bei der Wahl von neuen BHKW-Standorten sollte auf eine hohe Wärmenutzungsquote geachtet werden.

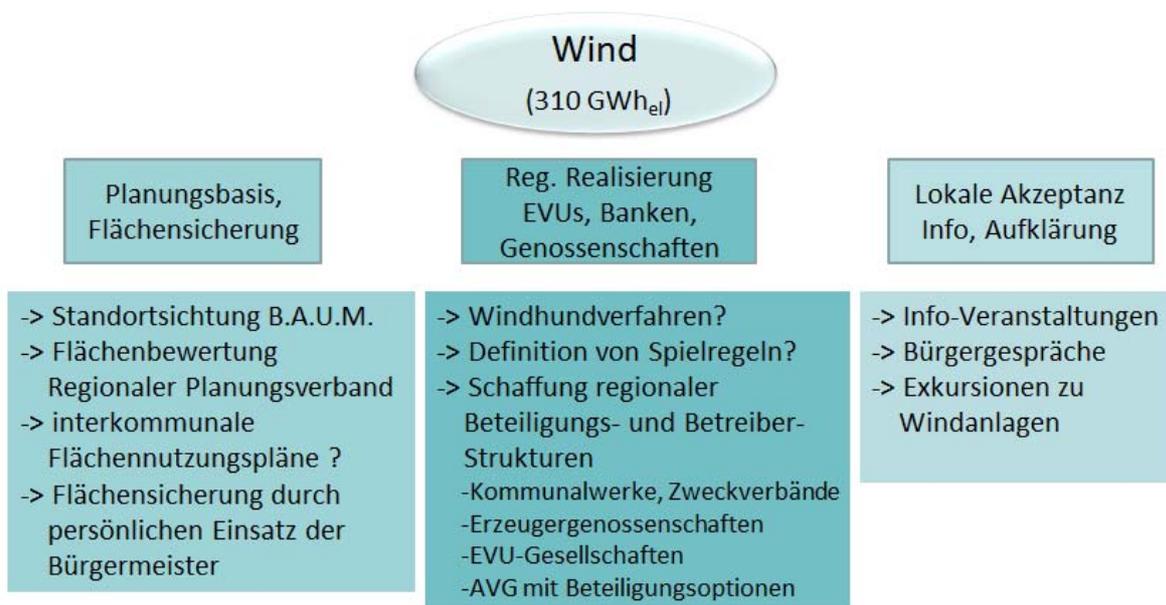


Abbildung 62: Schwerpunkte im Bereich Windenergie (B.A.U.M. Consult GmbH)

Bei der Windkraft besteht mit Blick auf künftig anstehende Neuregelungen bei der Zulässigkeit von Windkraftanlagen in Naturparks die akute Anforderung einer geordneten planvollen und möglichst regional getragenen Umsetzung. Die Akzeptanz von Energieanlagen sollte durch geeignete

Kommunikationsmaßnahmen und Beteiligungsangebote rechtzeitig gesichert werden. Zur Realisierung der Erzeugungsanlagen stehen leistungsfähige Akteure in der Region bereit. Sowohl Stadt- und Gemeindewerke, ggf. im Verbund als auch private Genossenschaften bieten Möglichkeiten zur finanziellen Beteiligung und gewährleisten, dass sich die Umsetzung weitestgehend in regionalen Händen vollzieht.

Die konventionellen Erzeugungskapazitäten können gegebenenfalls ebenso mit Hilfe der örtlichen Energieversorger gesteigert werden, wenn die Investitionsrahmenbedingungen gegeben sind. Idealerweise könnten heimische Stadtwerke gasversorgte thermische Kraftwerke an Standorten mit Wärmesenken realisieren und somit eine hohe Effizienz und Wirtschaftlichkeit erzielen. Gas-BHKWs hätten zusätzlich den Vorteil der Regelbarkeit, um die schwankende Residuallast (Verbrauchslast abzüglich des Angebots erneuerbarer Energien im Netz) flexibel anzubieten. Damit langfristig einhergehend können Speicherpotenziale der Region ermittelt und erschlossen werden (inkl. Elektromobilität, thermische und chemische Speicher „Power2gas“).

Hinsichtlich des kommenden Zubaus an Photovoltaik sind in der Region ambitionierte Ziele aufgesetzt worden. Die Realisierung ist bereits in Gang, wird aber auch eine mittel- bis langfristige Aufgabe sein. Unter aktuellen EEG-Bedingungen sind insbesondere Dachflächen in großem Umfang noch erschließbar und mit fortschreitender technischer Entwicklung und Kostenreduktion erweiterbar. In den kommenden Jahren ist mit der sogenannten Grid Parity zu rechnen, d. h. mit der Preisgleichheit vor selbsterzeugtem Solarstrom vom eigenen Dach und dem aus dem Netz zu beziehenden Strom. Unter diesen Rahmenbedingungen wird der Ausbau von Photovoltaik einen neuen weiteren erheblichen Schub erfahren. Andere Großflächen (Fassaden, Freiflächen, Hallen) werden innerhalb von Gemeinschaftsprojekten realisiert werden. Hierzu können im Nachgang zum Klimakonzept entsprechende Kataster Orientierungshilfe geben. Die Erfolge seitens der Energieversorger und privater Genossenschaften in der Auflage solcher Fonds und Bürgersolaranlagen können damit fortgesetzt werden.

In der Nutzung von Tiefengeothermie wird aufgrund der suboptimalen Lage, mangels vorhandener Planungen und Investoren aus heutiger Sicht kein Potenzial gesehen. Das Potenzial von Wasserkraft in Großanlagen erscheint nahezu ausgeschöpft (evtl. Repowering der bestehenden Anlagen aber derzeit keine Planungen). Das Potenzial zur Nutzung von Kleinwasserkraft ist zwar rechnerisch vorhanden, bewegt sich aber bei Ausschöpfung und Reaktivierung aller bestehenden Wehre unterhalb des Ertrages einer Windkraftanlage und ist somit angesichts der vielen hundert ökologischen Fließgewässersystemen voraussichtlich unverhältnismäßig belastend.

Das Potenzial zur Abwärmerückgewinnung aus Abwasser ist lokal in kleinen Mengen vorhanden, erlangt aber für das Regionalkonzept keine strategische Bedeutung.

Querbezüge zu den anderen Handlungsfeldern:

- **Querbezug zum Handlungsfeld „Rund ums Haus“:**
Die gebäudebezogenen Energieerzeugungsanlagen (z. B. PV, oberflächennahe Erdwärmennutzung, Holzkessel, Mikro-BHKW im Keller) werden im Zuge der umfassenden Energieberatungen mit vorangetrieben. Bei der Suche nach Wärmesenken für Koppelwärme werden auch potenzielle Wohngebiete zu prüfen sein.
- **Querbezug zum Handlungsfeld „Energiemanagement in Betrieben“:**
Aufbau gemeinsamer Wärmeverbände (siehe unter Handlungsfeld 2, Querbezüge)

7.5 Strategie im Handlungsfeld Verkehr

7.5.1 Schwerpunkte und Übersicht

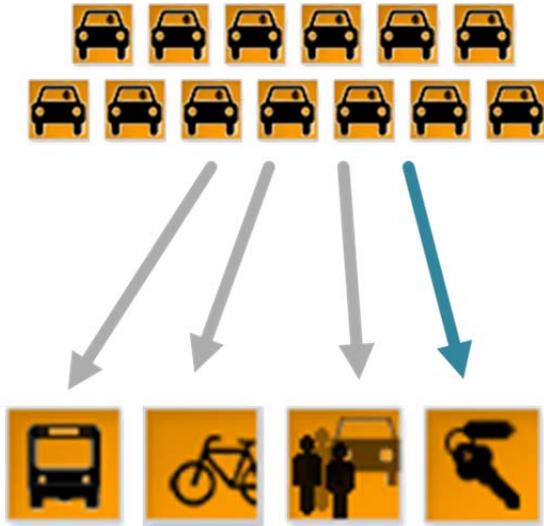


Abbildung 63: Diversifizierung im Bereich Verkehr

- Schwerpunkt: Mobilitätskonzeption auf Regionsebene optimieren (motorisierter Individualverkehr als dominierender Verkehrsträger zur Flächenerschließung wird wohl bleiben)
- Verlagerung von zehn Prozent des heutigen MIV auf ÖPNV durch Angebotsverbesserung und Rahmenbedingungen (z. B. Verdoppelung der Nutzung des ÖPNV)
- Vermeidung von MIV durch Anreize (kurze Wege nicht motorisiert zurücklegen)
- Stärkung des Einsatzes klimafreundlicher Verkehrsträger durch entsprechende Fahrzeug- und Treibstoffwahl (Erdgas, Biotreibstoffe, Grünstrom für Elektromobilität)

7.5.2 Erläuterungen

Der motorisierte Individualverkehr (MIV) wird weiterhin zur flächigen Erschließung der Region die dominante Rolle spielen. Dennoch werden Anstrengungen unternommen, durch ein verbessertes ÖPNV-Angebot, zehn Prozent des heutigen MIV-Aufkommens auf den ÖPNV zu verlagern, sofern die Rahmenbedingungen für den ÖPNV günstiger gestaltet werden. Hinsichtlich Kapazitätserweiterung und Verdichtung des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) als schneller Weg in die Zentren, optimierte Zuführung der Buslinien an diesen SPNV, sowie der Schaffung von behinderungsarmen Fahrwegen (Ampelbevorrechtigungen, Busspuren oder komplett eigene Fahrwege) für den Bus in Korridoren ohne SPNV. Ein Beitrag zur Verbesserung der internen Energie- und Klimabilanz des ÖPNV besteht in der Diversifizierung des Fahrzeugparkes (Großraumbusse, Standardfahrzeuge, Kleinbusse, Taxen) und des nachfrageorientierten Einsatzes (Schülerbusse, Schnellbusse für Pendler, Kleinbusse in dünn besiedelten Räumen, Bedarfsbusse).

Weitere Strategien sollen unter dem Aspekt einer klimafreundlichen Mobilitätsentwicklung verfolgt werden:

Grundsätzlich kann eine durchgreifende Wende in der Mobilitätsentwicklung nur mit einer Verhaltensänderung der Verkehrsteilnehmer einhergehen. Seitens der Politik ist deshalb ein Bekenntnis zur Mobilitätswende erforderlich. Eine beschleunigte Verhaltensänderung muss in den

Köpfen der Politiker beginnen und in wirksamen Maßnahmen enden, wie z. B. neue Kostenstrukturen: ÖPNV billiger und schöner, Parkhäuser teurer.

Konzeptionell ist eine Intensivierung der Planungsprozesse auf regionaler Ebene erforderlich, so wie sie mit Abstimmung der Nahverkehrspläne vor 15 Jahren begonnen wurde und nun mit der Fortschreibung dieser Pläne (ca. 2014) intensiviert werden sollte, mit dem Ziel eines optimierten Gesamtkonzeptes auf Ebene der Region.

Zur Verkehrsvermeidung sollten Kommunikations-, Honorierungs- und verkehrsplanerische Maßnahmen ergriffen werden, um kurze Wege nicht motorisiert zurückzulegen: Wege unter drei Kilometer Länge per pedes, Wege bis acht Kilometer Länge mit dem Fahrrad bzw. Pedelec für hügelige Wege. Der dabei nötige Ausbau durchgängiger radialer (Fahrrad)-Wegenetze ist kritisch hinsichtlich seiner nachfragesteigernden Wirkung zu prüfen. Die Arbeitgeber sollten entsprechenden Service und gegebenenfalls Anreize vorhalten, um das Pendeln mit dem Rad zu ermöglichen (Duschen, Umkleide, Reparaturservice, Kampagnen). Bei der angestrebten Verlagerung zum ÖPNV (sogenannter „Modal Shift“) von zehn auf 20 % des Verkehrsanteils durch besseres, schnelleres ÖV-Angebot (öffentlicher Verkehr) ist insbesondere auf den Aspekt künftig bezahlbarer, ökologischer Mobilität abzuheben und damit eine akzeptierte, konkurrenzfähige Alternative zum stetig sich vertuernden, motorisierten Individualverkehr zu bieten. Das Parkplatzmanagement ist dabei mit in Betracht zu ziehen.

Zur Verkehrslenkung sind folgende Informations- und Kommunikationsmaßnahmen prioritär:

- die Mobilitätsberatung auf Kommunalebene, ggf. Einrichtung einer Fahrgemeinschaftsbörse
- die frühzeitige Verkehrslenkung zur Stadt Aschaffenburg, ggf. mittels Park & Ride - Zubringerverkehr, PR-Shuttlevverkehr oder Umstieg auf den Schienenpersonennahverkehr
- die Bündelung von Arbeits- und Wirtschaftsverkehr

Zur Hebung der Effizienzreserven (bessere Auslastung und Wirkungsgrade) und Substitutionsmöglichkeiten des Fahrzeugparks mit CO₂-freundlichen Fahrzeugen sind folgende Maßnahmen fokussiert:

- Streckung der Busauslastung in den Hauptverkehrszeiten durch versetzte Schichtbeginne bei Behörden, Unternehmen, Schulen, sowie die Verbesserung der Gas-Tankstelleninfrastruktur (Gemeindeebene) und Prüfung der Anschaffung von erdgasbetriebenen Fahrzeugen (z. B. Dienstwagen, Nutzkraftfahrzeuge, Gasbusse) in der öffentlichen Hand
- zielgruppenbezogene Erschließung der Einsatzbereiche für Elektrofahrzeuge
- Nachführung der Ladeinfrastruktur

8 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog ist die Quintessenz aus dem Analyse- und dem partizipativen Konsultationsprozess. Im Sinne eines Aktionsprogramms werden mögliche Handlungsoptionen systematisch nach Handlungsfeldern, Prioritäten und bezogen auf gesellschaftliche, politische oder wirtschaftliche Zielgruppen zusammengestellt. Leitprojekte die im Kommunikationsprozess entstanden sind sorgen für den umsetzungsorientierten Charakter.

Die vorrangigen Maßnahmen sind in den Projektsteckbriefen¹⁷ formalisiert beschrieben hinsichtlich ihrer Ziele, Aktivitäten, erster Umsetzungsschritte, Träger und Partner. In einer Projektbewertung sind diese Projekte hinsichtlich ihrer Beiträge zum Klimaschutz, Steigerung erneuerbarer Energien, Finanzierbarkeit, Umsetzungshorizont, regionalen Handlungsbedarf charakterisiert (siehe Tabelle zur Projektbewertung im Anhang). Sie sind auch hinsichtlich ihrer CO₂-Entlastungseffekte, ihres Bedarfes an finanziellen und personellen Mitteln tabellarisch charakterisiert. Sicher gibt es zu jedem Handlungsfeld weitere Aktivitäten, die im Klimakonzept nicht explizit als Maßnahme aufgeführt wurden, die nichtsdestoweniger in den beschriebenen Handlungsrahmen passen und jedenfalls weiterverfolgt werden sollen. Die Maßnahmenliste ist naturgemäß nicht abschließend bis zum Jahr 2030 ausgearbeitet. Beim Maßnahmenkatalog können im Laufe der kommenden Jahre sukzessive weitere Projektideen aufgenommen werden.

Handlungsfeld „Übergeordnete Maßnahmen“ zur Sicherung des Umsetzungsprozesses

- M 1.1: „Energiezentrum Bayerischer Untermain (Einrichtung einer Koordinierungsstelle)“
- M 1.2: „Klimaschutzprogramme auf Ebene der Gebietskörperschaften“
- M 1.3: „Vernetzungsstelle für Energieberatungsaktivitäten in den Gebietskörperschaften“
- M 1.4: „Energetische Optimierung kommunaler Liegenschaften“
- M 1.5: „European Energy Award® als Controlling-Instrument“
- M 1.6: „Kompetenzstärkung auf Gemeindeebene“

Handlungsfeld „Rund ums Haus“

- M 2.1: „Haus sanieren – profitieren“
- M 2.2: „Wärmepumpen in geeigneten Liegenschaften“
- M 2.3: Aufklärungskampagne „Energiecheck für alle Hausbesitzer“ (Slogan: Kinder haften für Ihre Eltern)
- M 2.4: „Attraktiver Wohnraum im Ortskern“
- M 2.5: Solarthermie-Kampagne „Holen Sie sich Ihre Energie vom Dach!“ mit Wettbewerb „Solar-Regionalliga Bayerischer Untermain“
- M.2.6: Mini-BHKW-Kampagne „Mit der Heizung Strom erzeugen!“

¹⁷ Die Steckbriefe basieren auf den in den Fachforen und Fachgesprächen in Kleingruppen diskutierten und vorgeschlagenen Projektideen. Die Skizzen sind seitens des Gutachters redaktionell zusammengefasst, sortiert und ergänzt worden. Im Anhang findet sich eine Tabelle, in der die Steckbriefe bewertet sind und die Informationsquellen im Einzelnen aufgeführt sind.

Handlungsfeld „Effizienz in Unternehmen“

- M 3.1.1: „Klima Effizient“ – eine Gruppenzertifizierung zur Energieoptimierung
- M 3.1.2: „zehn Unternehmen zur Einführung der DIN EN 16001“
- M 3.1.3: „Energie-Effizienz-Initiative 2012-2014“
- M 3.2.1: „IHK – Arbeitskreis Energieeffizienz“
- M 3.2.2: „Know-how-Datenbank“
- M 3.2.3: „Energiekonferenz“
- M 3.2.4: „Energiekennzahlen im Handwerk“
- M 3.3.1: „Abwärmennutzung (Ab mit der Wärme!)“
- M 3.3.2: „Gemeinsame Energieerzeugung inkl. BHKW“
- M 3.3.3: „Energiespeicherung“
- M 3.3.4: „Innovationsprojekte“
- M 3.3.5: „Mobilfit (Mobilitätsberatung, Mobilitätsmanagement)“
- M 3.4.1: „Weiterbildung zu Energieeffizienzberatern- und Beauftragten“
- M 3.4.2: „Mitarbeitermotivation“

Handlungsfeld „Regionale Energieerzeugung und -versorgung“

- M 4.1: „Windkraft erschließen (Planung, Umsetzung, Akzeptanz)“
- M 4.2: „Bioenergie aus der Region für die Region! (Wärmenetze, KWK-Nutzung)“
- M 4.3: „Photovoltaik ausbauen (Flächenkataster, Dächerprogramm, photovoltaische Fenster)“
- M 4.4: „Energie aus Holz“
- M 4.5: „Biomasse-Reserven (Grünland, Splitterflächen, Stilllegungsflächen)“
- M 4.6: „Tiefengeothermie am Bayerischen Untermain“
- M 4.7: „Pumpspeicher / Druckluftspeicher“
- M 4.8: „Methanisierung „Power to Gas“(chemische Langzeitspeicherung von Stromüberschüssen aus erneuerbaren Energien)

Handlungsfeld „Verkehr“

- M 5.1: „Verkehrsvermeidung bei Kurzstrecken“
- M 5.2: „Verlagerung auf ÖPNV“
- M 5.3: „Elektromobilität – Ladeinfrastruktur“
- M 5.4: „Beschaffung eines CO₂-freundlichen Fuhrparks“
- M 5.5: „Gastankstellen“
- M 5.6: „Regionales Mobilitätskonzept“
- M 5.7: „Verkehrslenkung, Mobilitätsberatung“

Im Folgenden sind die einzelnen Maßnahmen in Projektsteckbriefen dargestellt. Diese Beschreibungen stellen die wichtigsten Punkte zusammen:

- **Projekttitle**
Sollte ein möglichst griffiger, gern auch im positiven Sinne provokativer Titel sein
- **Projektcharakterisierung mittels Kiviat-Graphen**
Mittels einer Punktebewertung 0-5 sind die Kriterien Klimaschutzeffekt, Steigerung erneuerbarer Energieanteil, Finanzierbarkeit, Umsetzungshorizont und regionaler Handlungsbedarf charakterisiert worden. Wichtiger als ein Ranking der Projekte entlang der erzielten Punkte ist die Möglichkeit, die Stärken der einzelnen Projekte hinsichtlich der Bewertungskriterien mittels „Spinnen-Netz-Diagramm“ darstellen zu können.
- **Welches Problem wird gelöst?**
Welche Probleme oder Herausforderungen gibt es zu diesem Themengebiet, die mit der Maßnahme zumindest teilweise überwunden werden?
- **Welche Ziele werden verfolgt?**
Was soll mit dem Projekt erreicht werden? Beschrieben wird der Zustand nach Umsetzung des Projekts. Vielfach wird hier nicht das Ziel, das gesamte Problem gelöst zu haben, sondern ein kleineres Ziel, eines mit dem man der Lösung des Gesamtproblems ein Stück näher sein wird formuliert.
- **Welchen Beitrag kann das Projekt zur Energiewende erfüllen?**
Der Beitrag kann quantitativ oder qualitativ beschrieben werden, z. B. CO₂-Minderung, Energieeinsparquote, Bewusstseinsbildung oder Aufbau von Strukturen. Des Weiteren ist von Interesse in welchem Zusammenhang dieses Projekt mit den anderen Projekten steht. Ist das Projekt zum Beispiel wichtig, damit ein anderes Projekt bestehen kann?
- **Kurzbeschreibung**
Worum geht es überhaupt oder wie stellen sich die Projektverantwortlichen den Inhalt vor?
- **Erste Schritte** oder wie fängt das Projekt an zu leben?
- **Wer übernimmt die Verantwortung** für die Fortschreibung der ersten Schritte und für das Gehen der ersten Schritte?
- **Wer müsste für das Projekt gewonnen werden** und wie soll das geschehen?
- **Was soll das ganze insgesamt und/oder über die nächsten fünf Jahre kosten?** – Wer soll das bezahlen?

8.1 Projektsteckbriefe

8.2 Handlungsfeld „Übergeordnete Maßnahmen“

PROJEKTSTECKBRIEF M 1.1

| | |
|--|--|
| Projekttitle | |
| Energiezentrum Bayerischer Untermain (Einrichtung einer Koordinierungsstelle) | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Koordination der Umsetzung des Energie- und Klimakonzeptes in der Region wird benötigt - Monitoring und Controlling von Maßnahmen wird benötigt - mangelndes Beratungsangebot für Unternehmen | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Bedarfsgerecht handeln, Interessenausgleich, schlanke Organisation, kurze Entscheidungswege - Energieberatungsnetzwerk (Effizienzberatung) und Koordinierungsstelle - zentrale Anlaufstelle für qualifizierte Energieberatungen | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Beitrag zur CO₂-Minderung und Energieeinsparung - Handlungsschwerpunkte: Impulsgeber, „Rollenzuweiser“ (Wer macht was?), Controller („Zielerreichungsprüfer“), Information, Beratungen, Wissenstransfer | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Die konsequente Umsetzung des Energie- und Klimakonzeptes bedarf der Koordination und Kräftebündelung, des Interessenabgleiches und der Nachverfolgung. Wichtig ist, für diese Aufgabe auf Regionsebene eine Institution zu wählen, die gleichermaßen die Legitimation seitens der drei Gebietskörperschaften wie auch das Vertrauen der Wirtschaft und Energiewirtschaft genießt. Für die notwendige Einbindung vieler unterschiedlicher Akteure ist Integrationsgeschick erforderlich. Das Angebot ganzheitlicher Energieeffizienzberatungen in Unternehmen ist eine weitere Aufgabe des Energie- und Umweltzentrums.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Initiierung eines Lenkungskreises / Energiekommission 2. Aufbauorganisation (Budgetverwaltung, Einbindung von Handwerkern, Architekten, etc.) 3. Einrichtung einer Energieberatungsstelle für Unternehmen | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| die drei Gebietskörperschaften der Region Bayerischer Untermain, ZENTEC | lokale EVUs, Handwerker, Architekten, Energieberater, Energieforum Miltenberg-Aschaffenburg, Agenda 21, Umweltverbände |

PROJEKTSTECKBRIEF M 1.2

| | |
|---|--|
| Projekttitle | |
| Klimaschutzprogramme auf Ebene der Gebietskörperschaften | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - oftmals Bauleitpläne ohne Berücksichtigung erneuerbarer Energien - fehlende Hilfestellung für die Kommunen bei der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Information der Bürgerinnen und Bürger durch qualitativ hochwertige Beratungen - Unterstützung der Kommunen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen - Kooperation zwischen den Gebietskörperschaften - energieoptimierte Bauleitplanung - optimale Auswahl zielführender Klimaschutzmaßnahmen | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Beitrag zur Energieeinsparung und zur CO₂ -Minderung - Handlungsschwerpunkte: Maßnahmenkatalog, Wissenstransfer, optimierte Bauleitplanung | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Das Klimaschutzprogramm auf Ebene der Gebietskörperschaften dient als Leitfaden für einen klimafreundlichen und umweltbewussten Umgang mit Energie. Das Programm soll die Umsetzung von verbrauchsmindernden Maßnahmen und den Ausbau der erneuerbaren Energien vorantreiben und ein abgestimmtes Vorgehen gewährleisten. Dazu wird ein Maßnahmenkatalog mit festgesetzten Programmen, wie z. B. das „100-Dächer-Programm Solarenergie“, erarbeitet. Aufgrund konkreter Vorschläge dient das Klimaschutzprogramm als Hilfestellung und Ansporn für die Kommunen den Klimaschutz voranzutreiben. Die Aufklärung und Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger (kostenlose Energieberatung, Informationskampagnen, Veröffentlichungen, etc.), ebenso wie die Beratung für Gemeinden bei der Bauleitplanung, sind wesentliche Handlungsschritte dessen.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeitung eines Maßnahmenkataloges unter Einbeziehung des integrierten Energie- und Klimakonzeptes Bayerischer Untermain 2. Einrichten eines Umweltausschusses 3. Durchführung des „100-Dächer-Programms Solarenergie“ (Bürgermeister, externe Spezialisten, Banken, etc. einbeziehen) 4. Beratungen für die Kommunen zu einer energieoptimierten Bauleitplanung 5. Regelmäßige, kostenlose Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger 6. Informationskampagnen (Konzept und Durchführung) | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| | Klimaschutzmanager, Energieforum Miltenberg-Aschaffenburg, Agenda 21 |

PROJEKTSTECKBRIEF M 1.3

| | |
|---|--|
| Projekttitle | |
| Vernetzungsstelle für Energieberatungsaktivitäten in den Gebietskörperschaften | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - fehlende Kommunikation und Abstimmung zwischen den Gebietskörperschaften - mangelnde Aufklärung der Bürgerinnen und Bürger zu Energieeinsparung- und Energieeffizienz - zentrale Anlaufstelle für qualifizierte Energieberatungen ist nicht bekannt | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Vernetzungsstelle der drei Gebietskörperschaften - Abstimmung der Energieberatungsaktivitäten und Zusammenarbeit zwischen den Kommunen - Anlaufstelle für Bürgerinnen und Bürger - Ansporn zu energetischen Optimierungen der eigenen Liegenschaften (Sanierungen, Energieeffizienz) | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hoher Beitrag zur Energieeinsparung und Minderung der CO₂ – Emissionen - Handlungsschwerpunkte: Beratungskordinierung für private Haushalte, Sanierungsquote erhöhen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Es soll eine Vernetzung der drei Gebietskörperschaften geschaffen werden, wodurch das Zusammenwirken der Energieberatungsaktivitäten gestärkt wird. Die Vernetzungsstelle dient als Koordinierungsstelle zwischen den Gebietskörperschaften untereinander und deren Bürger. Durch Energieberatungsangebote werden die Bürgerinnen und Bürger über die energetische Optimierung in ihren Liegenschaften aufgeklärt. Dadurch soll die Energieeffizienz der privaten Haushalte (Sanierung der Häuser) gesteigert werden. Für die notwendige Einbindung vieler unterschiedlicher Akteure ist Integrationsgeschick gegenüber weiteren Energieschlüsselakteuren und gegenüber den vielen Gemeinden erforderlich. Die regionsübergreifende Öffentlichkeitsarbeit ist eine weitere Aufgabe dieser Einrichtung.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Einrichtung einer Organisationsgruppe bestehend aus Vertretern der verschiedenen Gebietskörperschaften 2. Konzept für den Aufbau der Vernetzungsstelle (Budgetverwaltung, Einbindung von Handwerkern, Architekten, etc.) 3. Aufbau der Vernetzungsstelle entsprechend des Konzeptes 4. Öffentlichkeitsarbeit | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| die drei Gebietskörperschaften der Region | ZENTEC, lokale EVUs, Handwerker, Architekten, Energieberater |

PROJEKTSTECKBRIEF M 1.4

| | |
|---|--------------------------|
| Projekttitle | |
| Energetische Optimierung kommunaler Liegenschaften | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hohe Energieverbräuche in den kommunalen Liegenschaften - zu hoher finanzieller Aufwand für die Kommunen bei stetig wachsenden Energiepreisen | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - energetische Optimierung und dadurch Effizienzsteigerung in den Liegenschaften - Bewusstseinsbildung und Motivation durch Aufzeigen von Erfolgen (Best-Practice) - Steigerung der Sanierungsquote in den kommunalen Einrichtungen | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hoher Beitrag zur Einsparung von Energie und Minderung der CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkte: energetische Optimierung der kommunalen Liegenschaften, Sanierungsfahrplan | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Durch das Hinzuziehen externer Spezialisten, die Einzelgutachten der kommunalen Liegenschaften durchführen, wird ein Sanierungsfahrplan als Grundlage des weiteren Vorgehens, erstellt. Dieser Fahrplan zeigt die Vorteile, Fördermöglichkeiten und verschiedenen Sanierungsmaßnahmen der einzelnen Liegenschaften auf und soll somit zum Handeln in den Gemeinden motivieren. Außerdem soll der Sanierungsfahrplan nach und nach durch Best-Practice-Beispiele der bereits getätigten Sanierungen erweitert werden.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Auswahl fünf geeigneter Liegenschaften 2. Einzelbegutachtung der gewählten kommunalen Liegenschaften 3. Erstellung von Sanierungsfahrplänen 4. Motivation zur Durchführung weiterer Sanierungsprojekte durch das Aufzeigen von Best-Practice-Beispielen | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| | Kommunen, Energiemanager |

PROJEKTSTECKBRIEF M 1.5

| | |
|---|--|
| Projekttitle | |
| European Energy Award® als Controlling-Instrument | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - mangelnde verwaltungsinterne Kommunikation - mangelnde interdisziplinäre Verbindung der Bereiche mit Energiethemen - Maßnahmen sind vielfach nicht nach Zeit, Verantwortlichkeiten und Finanzen zugeordnet - mangelnder Überblick über die einzelnen Arbeitsschritte in den kommenden Jahren | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - formales Controlling der Fortschritte bei der Umsetzung des Handlungsprogramms - Zertifizierung der drei Gebietskörperschaften der Region nach eea® - ein jeweils für die 3 Folgejahre festgelegtes Aktivitätenprogramm mit Jahres- und Mittelfristplan | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Beitrag zur Energieeinsparung, sowie zur CO₂-Minderung - Handlungsschwerpunkte: zielorientierte Umsetzung von Maßnahmen, da die Maßnahmen nach Zeitbedarf, Personalbedarf und Finanzbedarf geteilt und der Erfolg kontrolliert werden | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Der European Energy Award® ist ein Management-Werkzeug für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in Kommunen. Auf Basis eines Bewertungskatalogs erfolgt eine regelmäßige Auditierung des Fortschritts. Im Erfolgsfall wird die Gebietskörperschaft mit dem eea®-Zertifikat ausgezeichnet. Zu Beginn wird ein Energieteam gegründet, das alle Aktivitäten der Kommunen zum Thema Energie aufnimmt und nach einem vorgegebenen Raster bzw. Punktesystem bewertet. Anhand der Bewertung können Potenziale für neue Aktivitäten gefunden werden. Die neuen Aktivitäten werden in einem Jahresplan mit Verantwortlichkeiten, Zeitbudget und Finanzbedarf hinterlegt. Dieser Aktivitätenplan kann auf politischer Ebene beschlossen und nach Beschluss umgesetzt werden. Im nächsten Jahr kann anhand des Plans die Ausführung der Aktivitäten geprüft werden. Dieser Prozess wird jährlich erneuert, so dass ein kontinuierlich fortschreitender Verbesserungsprozess entsteht.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Gründung eines Energieteams auf Ebene der drei Gebietskörperschaften der Region (bestehend aus Landräten (LK AB und LK MIL), Oberbürgermeister (Stadt AB), Verwaltung, Fraktionsvorsitzende, Verbandsmitglieder, Bürger, externer Begleiter, etc.) 2. Aufnahme aller bisherigen Aktivitäten auf Ebene der Gebietskörperschaften und Einordnung der Maßnahmen aus dem Klimakonzept als neue Aktivitäten 3. Bewertung der bisherigen Aktivitäten und Prüfung der „50%-Hürde“ für eine Auditierung 4. Beauftragung eines externen Auditors im Falle einer positiven Prüfung der „50%-Hürde“ 5. Informationsveranstaltung in Verbindung mit der öffentlichen Verleihung des eea®-Zertifikats | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| | regionale Geschäftsstelle des European Energy Award® Bayern, Gebietskörperschaften |

PROJEKTSTECKBRIEF M 1.6

| | |
|---|---|
| Projekttitle | |
| Kompetenzstärkung auf Gemeindeebene | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - zu wenig Erfahrungsaustausch zwischen den Gemeinden respektive den Experten in den Gemeindeverwaltungen - Informationsdefizite bei den Bürgerinnen und Bürgern (Was macht die Gemeinde zum Thema Energie?) | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - gut über die Gemeindeaktivitäten informierte Bürger - gut informierte Verwaltungsangestellte der einzelnen Gemeinden - gesteigerte Effizienz durch Erfahrungsaustausch | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - relativ hohes Energieeinsparpotenzial und CO₂-Minderungspotenzial - Handlungsschwerpunkte: Multiplikation erfolgreicher Maßnahmen auf lokaler Ebene durch Adaption und Verstetigung gut funktionierender Ansätze aus anderen Gemeinden | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Einige Gemeinden haben bereits Umwelt- und Energiebeauftragte in ihrer Verwaltung bestimmt. In einigen wird diese Aufgabe vom Bürgermeister persönlich wahrgenommen. Die Energiebeauftragten sind als Experten Ansprechpartner in der Verwaltung und für den Gemeinderat. Darüber hinaus sind sie die Kontaktpersonen für die Bürgerschaft. Die Energiebeauftragten der einzelnen Gemeinden treffen sich quartalsweise und besprechen ihre positiven und negativen Erfahrungen. Die Treffen finden jeweils in einer anderen Gemeinde statt. So können vor Ort positive Beispiele besucht und diskutiert werden. Zu den Terminen können auch themenspezifische Experten geladen werden, die die Gemeinden zu Neuerungen anregen. Koordiniert wird der Erfahrungsaustausch durch den Energiebeauftragten der Gebietskörperschaften. Dies könnte der Klimaschutzmanager sein.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Besprechung des Themas „Energiebeauftragte“ in der Bürgermeisterdienstbesprechung und Herbeiführen eines Beschlusses dazu 2. soweit nicht schon geschehen, Einsetzen der Energiebeauftragten in den Gemeinden 3. Auftaktveranstaltung und erstes Austauschtreffen der Energiebeauftragten 4. weitere Treffen der Energiebeauftragten | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| | Landräte, Bürgermeister, Energiebeauftragte der Gemeinden, Klimaschutzmanager |

8.3 Handlungsfeld „Rund ums Haus“

PROJEKTSTECKBRIEF M 2.1

| | |
|--|--|
| <p>Projekttitle</p> <p>Haus sanieren – profitieren</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - stetig steigende Energiekosten und ¾ des Gebäudebestands wurde vor 1984 erbaut - fehlende Hinweise auf Gesamtkonzept der Sanierung | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - für Endkunden energetische Sanierung aus einer Hand - flächendeckende Gewinnung von Handwerkern, die sich an der Kampagne beteiligen - Vernetzung der beteiligten Handwerker und sonstiger Akteure mit Erfahrungsaustausch - Erhöhung der Nachfrage nach Energieberatungen und folgend daraus Erhöhung der Sanierungsquote privater Wohngebäude (Sanierungsmaßnahmen) | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Beitrag zur Energieeinsparung und zur Einsparung der CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkt: Erreichung der Einsparziele im Bereich der Wärmeenergie, Energieberatung, Sanierungsmaßnahmen | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Kern des Projekts ist ein kostenloser und unverbindlicher Energie-Check, den ein geschulter Handwerker auf Kundenwunsch durchführt. Der Energie-Check vermittelt einen ersten Überblick über den energetischen Zustand des Gebäudes. Es werden Energieeinsparpotenziale und Maßnahmen zu deren Realisierung aufgezeigt. Anschließend könnte sich bei einem entsprechenden Potenzial eine ausführliche (geförderte) Energieberatung durch einen Energieberater anschließen. Durch die Vernetzung der Akteure im Bereich energetischer Gebäudesanierung und Energieberatung sollen die Nachfrage nach Energieberatungen und deren Qualität, sowie die Einspareffekte der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen verbessert werden. Zudem wirkt das Netzwerk idealerweise auch nach innen: durch die Vernetzung der Akteure können neue Kooperationen, gemeinsame Qualifizierungen und insbesondere ein ganzheitlicher Beratungsansatz entstehen.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorstellung des Projekts bei relevanten Innungen (z. B. SHK, Maler, Dachdecker, etc.) 2. Identifizierung möglicher weiterer Partner des Netzwerks 3. Zentrale Informationsveranstaltung (Darstellung gut funktionierender Beispiele) 4. Schaffung einer Koordinierungsstelle 5. Netzwerkaufbau und -pflege 6. Kommunikation | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Handwerkskammer, Innungen</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Gebietskörperschaften, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, ZENTEC, Energieberater</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 2.2

| | |
|--|--|
| <p>Projekttitle</p> <p>Wärmepumpen in geeigneten Liegenschaften</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - mangelnder Einsatz von Wärmepumpen - fehlende Übersicht über die für Wärmepumpen geeigneten und nicht geeigneten Liegenschaften - Informationsdefizite der Bürgerinnen und Bürger rund um das Thema Wärmepumpen | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung der fossilen Wärmeenergie - Übersicht über die Liegenschaften, in denen der Einsatz von Wärmepumpen wirtschaftlich rentabel ist - gut informierte Bürgerinnen und Bürger | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - relativ hoher Beitrag zur Einsparung von Energie und der Minderung von CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkte: Einbau von Wärmepumpen in geeigneten Liegenschaften | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Aufbauend auf M 2.1 (Haus sanieren – profitieren), sollen die Liegenschaften bei dieser Maßnahme speziell auf den Einsatz von Wärmepumpen untersucht werden. Durch externe Spezialisten (Handwerker, Energieberater, etc.) werden Liegenschaftsuntersuchungen durchgeführt und Einzelgutachten erstellt. Konzentriert wird sich hierbei nur auf den Einsatz von Wärmepumpen. Wichtig ist die Einbeziehung der Öffentlichkeit um jeden einzelnen dazu zu motivieren das eigene Haus auf den Einsatz von Wärmepumpen überprüfen zu lassen.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Informationskampagnen 2. Hinzuziehen von Experten (Handwerker, Energieberater, etc.) 3. Einzelbegutachtungen von Liegenschaften durch externe Spezialisten durchführen lassen 4. Motivation zur Durchführung weiterer Projekte durch das Aufzeigen von Best-Practice-Beispielen | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Kommunen, Untere Wasserbehörde, Energieberater, Sachverständige</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 2.3

| | |
|--|--|
| <p>Projekttitle</p> <p>Energiecheck für alle Hausbesitzer (Aufklärungskampagne)</p> <p>Slogan: Kinder haften für Ihre Eltern</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanierungsbedarf beim Endkunden oft unklar - mangelnde Motivation zur Investition in energetische Sanierung oder effiziente Geräte | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 % Energieeinsparung pro Jahr pro Haus → 50 % der Hausbesitzer sollen bis 2020 initiale Energieberatungen wahrnehmen - Bezug: Strom/Heizung/Gebäudehülle angepasst an die Handlungsmöglichkeiten - gut informierte Endkunden | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einsparung von Energie und der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich - Handlungsschwerpunkte: Erschließung von Energieeinsparpotenzialen im Gebäudebereich durch Energieberatungen; Kinder und Jugendliche wirken als Multiplikatoren in ihre Familien hinein | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Um die Inanspruchnahme einer initialen Energieberatung sowie die Durchführung von energetischen Sanierungsmaßnahmen zu steigern, wird eine Aufklärungskampagne umgesetzt, die beim Endkunden mehr Klarheit hinsichtlich des Sanierungsbedarfes schafft und zur Durchführung von Maßnahmen motiviert. Dazu werden Informationsstellen in Rathäusern eingerichtet, Energieberatungen und Beratungen zu Fördermitteln angeboten und über verschiedene Kanäle Informationen bereitgestellt (z. B. Unterrichtseinheiten in Schulen, Vorträge auf Messen und beim Handel).</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufklärung in Rathäusern und Landratsämtern für Bürgerinnen und Bürger und Kommunen 2. Unterrichtseinheiten an Schulen 3. die Intention des Films „Die 4. Revolution“ in den Köpfen verankern 4. Förderberatung durch Energieberater (erste 30 Minuten kostenfrei) 5. Vorträge auf Messen und beim Handel | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Sabine Hofmann, Rolf Schröder, Sven Hiltensberger, Dieter Amend</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Kommunen, Energieberater, Schulen</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 2.4

| | |
|---|--|
| <p>Projekttitle</p> <p>Attraktiver Wohnraum im Ortskern</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - hoher Flächenverbrauch im Außenbereich - Leerstand im Ortskern - Verbesserungsbedarf bei der Wohnqualität innerorts - hoher Energieverbrauch im Gebäudebestand | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieeinsparung - Revitalisierung des Ortskerns - Nutzung von Brachflächen | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung des CO₂-Ausstoßes durch sinnvolle energetische Sanierung - Handlungsschwerpunkte: Sanierungsgebiete ausweisen, Bauflächen- und Leerstandskataster | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Im Rahmen des Projektes soll der Ortskern durch Sanierungsanreize neu belebt werden. Dazu werden Sanierungsgebiete ausgewiesen und ein Bauflächen- und Leerstandskataster erstellt. Die Bürgerinnen und Bürger, sowie Wohnungseigentümer werden motiviert ihre Gebäude energetisch zu sanieren und dabei eine Energieberatung in Anspruch zu nehmen. Als Anreiz dienen Fördermittel, die bekannt gemacht werden sollen.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ausweisung von Sanierungsgebieten (Steuervorteil) 2. Bauflächen- und Leerstandskataster 3. Anreiz durch Zuschüsse und Förderung für eine Energieberatung (Erstberatung) herausstellen 4. Überzeugung der Kommunalpolitiker | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Hubert Friedrich, Ulrike Kolb, Andreas Fischer, Holger Reinfurt</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Kommunen, Landkreise, Stadt Aschaffenburg</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 2.5

| | |
|--|---|
| <p>Projekttitle</p> <p>Holen Sie sich Ihre Energie vom Dach! (Solarthermie-Kampagne mit Wettbewerb „Solar-Regionalliga Bayerischer Untermain“)</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer Zubau an Solarthermieanlagen im Landkreis - Kohlendioxid- und Schadstoffemissionen der Wärmeerzeugung - erforderlicher Anteil erneuerbarer Energien | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steigerung der Wärmeerzeugung durch Solarthermie um 10.000 MWh/a - ca. 25.000 m² Kollektorfläche/a - ca. 2.500 Gebäude mit ca. 10 m² Kollektorfläche - Ressourcenschonung | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - kein Beitrag zur Energieeinsparung, aber sehr hoher Beitrag zur CO₂ – Minderung - Handlungsschwerpunkte: Initiierung des Wettbewerbs, Information, Ausbau der erneuerbaren Energien | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Um den Zubau solarthermischer Anlagen zu fördern, werden Gesamtpakete durch Hersteller, Innungen und Banken bereitgestellt und Referenzanlagen vorgestellt. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit werden Kunden über die Möglichkeiten der Solarthermie informiert und zu deren Nutzung motiviert. Als zentraler Baustein der Kampagnenarbeit wird der Wettbewerb „Solar-Regionalliga Bayerischer Untermain“ ausgerufen.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verantwortliche Personen für die Kampagne finden 2. Kooperationen aufbauen: Einbindung der Politik und Finden weiterer Akteure 3. Kampagnenkonzept erarbeiten 4. Sponsoren finden und Finanzierung sicherstellen | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Elektro-Innung (Ernst Maidhof), SHK-Innung (Walter Löffler), Klimaschutzmanager</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Banken, Sparkassen, Kommunen, Hersteller, ZENTEC, Energieversorger, Architekten, Energieberater, Handwerkskammer</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 2.6

| | |
|--|--|
| <p>Projekttitle</p> <p>Mit der Heizung Strom erzeugen! (Mini-BHKW-Kampagne)</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoher Verbrauch fossiler Energieträger - Effizienz der Energieausnutzung, Kraftwerkwirkungsgrad nur ca. 35 % - 2/3 aller Gebäude sind älter als 30 Jahre → Investitionsstau Kesseltausch | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steigerung der Energieeffizienz → Zusatznutzen Stromerzeugung - regionale Stromerzeugung → Eigenstromerzeugung - reduzierter Strombezug aus Kraftwerken - Stärkung der zukünftigen Biogasnutzung - Austausch/Ersatz von zehn Prozent der bestehenden Heizungen (im privaten Bereich) | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handlungsschwerpunkte: Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich, Eigenstromerzeugung | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Mit Hilfe der Mikro-BHKW-Kampagne soll die Effizienz von Heizungsanlagen gesteigert und die Eigenstromerzeugung gefördert werden. Dazu wird ein gemeinsames Vorgehen relevanter Akteure (Kaminkehrer, Energieversorger, Sparkasse, Fachbetriebe, Energieberater, etc.) angestrebt und entsprechende Kooperationen gebildet. Für Fachbetriebe, Kaminkehrer und Energieberater werden Schulungen durchgeführt. Über Messeauftritte, Veranstaltungen, Besichtigungen und weitere geeignete Maßnahmen werden Endkunden informiert und motiviert.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zielgruppe definieren (Kaminkehrer, Bürgerinnen und Bürger, etc.) 2. Empfehlung formulieren → Ergebnisse veröffentlichen (Feldversuch) 3. Musteranlage/Ausstellung/Beratungszentrum 4. gemeinsamer Flyer für die Region 5. Fördermöglichkeiten 6. Hersteller mit ins Boot nehmen | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Bruno Mantel (AVG), Horst Neuf (Sparkasse Aschaffenburg), Robert Pfaff (LRA Aschaffenburg)</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>ZENTEC, Kammern, Innungen</p> |

8.4 Handlungsfeld „Energiemanagement in Betrieben“

8.4.1 Energieeffizienzmaßnahmen

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.1.1

| | |
|--|--|
| Projekttitle | |
| Klima Effizient | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - für kleine und mittlere Unternehmen ist eine Zertifizierung nach DIN EN 16001 zu aufwändig - mangelnde Effizienz bei der Energienutzung in vielen kleineren und mittleren Betrieben | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Klimaschutzes und Energiekostensenkung - Verbesserung der Datenlage bei den Hauptenergieverbrauchern - Einführung von Elementen eines Energiemanagementsystems im Rahmen eines Konvoi-Projekts - mindestens zehn teilnehmende Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen, welche zum Abschluss eine Urkunde erlangen | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Beitrag zur Einsparung von Energie - Handlungsschwerpunkt: Bewusstseinsbildung, systematisch Energie einsparen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Im Rahmen eines Konvoi-Projekts führen Unternehmen mit externer Unterstützung eine Energieanalyse durch und Elemente des Energiemanagementsystems ein. Durch das Projekt „Klima Effizient“ ist der Schritt zur Zertifizierung nach DIN EN 16001 für KMUs deutlich leichter. Es soll ein Gemeinschaftsprojekt werden, in dem mindestens zehn Betriebe involviert sind, welche nach Umsetzung der Maßnahmen als Best-Practice-Beispiele in einer Informationsbroschüre fungieren. Nach Abschluss des Projekts erhalten die mitwirkenden Unternehmen eine Urkunde. Es soll in erster Linie ein Angebot für KMUs sein, denen eine Zertifizierung nach DIN EN 16001 bislang zu aufwändig erscheint. Der Projektstart ist für Februar/März 2012 vorgesehen.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Unternehmen zur Teilnahme motivieren 2. Unternehmen zu Informationsveranstaltungen einladen (Erfahrungen austauschen, Anregungen aufnehmen, Modellprojekt bekanntmachen) 3. Gemeinschaftsprojekt mit zehn Betrieben durchführen 4. Informationsbroschüre erstellen und verbreiten (gute Beispiele aus der Region, Nutzen von „Klima Effizient“, sowie Aufruf zu weiteren Gemeinschaftsprojekten) 5. Abschlussveranstaltung | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| Federführung: IHK, Arqum; konkrete Interessenten: Klemens Gieles, Marcus Hufgard | Unternehmen, Unternehmensberatung Arqum, evtl. Initiative Bayerischer Untermain, HWK |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.1.2

| | |
|--|---|
| Projekttitle | |
| 10 Unternehmen zur Einführung der DIN EN 16001 | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - konkreter Nutzen und Vorteil einer Zertifizierung ist vielen nicht bekannt - die Kosten einer Zertifizierung zur DIN EN 16001 werden häufig überschätzt | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Kostensenkung durch Energieeinsparung - Einführung eines zertifizierten Energiemanagements im Rahmen eines Konvoi-Projekts - Erhöhung der Bedeutung des Themas Energieeffizienz in Unternehmen - mindestens zehn Betriebe aus unterschiedlichen Branchen nach DIN EN 16001 (bzw. ISO 50001) zertifiziert (Musterbetriebe als Modell für weitere Betriebe in der Region) | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung von Einsparpotenzialen: 50 % im Bereich Wärme, 20 % im Bereich Strom - Handlungsschwerpunkte: Bewusstseinsbildung durch Aufzeigen von Einsparerefolgen und Best - Practice-Beispielen; Systematische Suche nach Energieeinsparpotenzialen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Modellhaft werden zehn Betriebe in einem 9-monatigen Gruppenprozess zur Zertifizierung nach DIN EN 16001 (bzw. ISO 50001) geführt. Mit Hilfe einer Dokumentation werden die Vorteile, Fördermöglichkeiten und Beispiele zur Zertifizierung nach DIN EN 16001 aufgezeigt und verbreitet. Über Kooperationen mit einer zunehmenden Zahl von „Musterbetrieben“ (z. B. über eine Web-Plattform oder Erfahrungsaustauschtreffen in diesen Betrieben) wird der Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen gefördert. Das Projekt hat im Oktober 2011 begonnen (Unternehmen wurden bereits im Rahmen eines Treffens des IHK-Arbeitskreises Energieeffizienz informiert, zwei Unternehmen nehmen bereits an einem gerade begonnen Gruppenprojekt teil).</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Unternehmen zur Teilnahme motivieren 2. Unternehmen zu Informationsveranstaltungen einladen (Erfahrungen austauschen, Anregungen aufnehmen, Modell-Projekt bekanntmachen) 3. Gemeinschaftsprojekt mit zehn Betrieben durchführen 4. Dokumentation erstellen und verbreiten (gute Beispiele aus der Region, Nutzen von DIN EN 16001, sowie Aufruf zu weiteren Gemeinschaftsprojekten) 5. Abschlussveranstaltung | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| Federführung: IHK, Arqum Konkreter Interessent: Klaus Reibenspiess | Kammern, Innungen, Gebietskörperschaften, Unternehmen, evtl. Initiative Bayerischer Untermain |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.1.3

| | |
|--|---|
| Projekttitle | |
| Energie-Effizienz-Initiative 2012-2014 | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hoher Energieverbrauch und hohe Energiekosten in Unternehmen durch Energieineffizienz | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Klimaschutzes - Energieeffizienztisch / Energienetzwerk (Laufzeit 2-3 Jahre) mit 4-6 Netzwerkstreifen (themen- und branchenspezifisch) pro Jahr - Energiedatenerfassung, Initialberatung und Monitoring nach LEEN-Standard (Energieeffiziente Netzwerke); begleitende Einführung eines zertifizierungsfähigen Energiemanagementsystems nach EN 16001/ISO 50001 | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Erschließung von Effizienzpotenzialen in Unternehmen - Handlungsschwerpunkte: weitere Energieeffizienztische etablieren; Bewusstseinsbildung | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Die teilnehmenden Unternehmen erhalten eine Initialberatung vor Ort, wobei die wesentlichen Energieverbraucher und konkrete Ansatzpunkte zur Energieeffizienzsteigerung identifiziert werden. Als zentrales Element wird ein Energieeffizienztisch eingerichtet. In diesem Rahmen sollen mind. vier Netzwerkstreifen (themen- / branchenspezifische Kleingruppen) der im Netzwerk beteiligten Unternehmen stattfinden. Die einzelnen betrieblichen Energieoptimierungskonzepte werden im Energieeffizienztisch zusammengeführt und eine verbindliche Zielvereinbarung für das Netzwerk bestimmt. Die Laufzeit soll drei Jahre betragen. Des Weiteren findet eine jährliche Erfolgskontrolle der mitwirkenden Unternehmen statt. Das Angebot ist insbesondere für größere Unternehmen gedacht, für die eine Zertifizierung nach DIN EN 16001 in Frage kommt (Jahresenergiekosten \geq 200.000 Euro). Der Grundstein soll am 25. Januar 2012 in der IHK-Geschäftsstelle gelegt werden.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Unternehmen zur Teilnahme motivieren 2. Unternehmen zu Informationsveranstaltungen einladen (Erfahrungen austauschen, Anregungen aufnehmen, Modellprojekt bekanntmachen) 3. Gemeinschaftsprojekt mit 8 -12 Betrieben durchführen 4. Informationsbroschüre erstellen und verbreiten (gute Beispiele aus der Region Bayerischer Untermain, Nutzen der Energie-Effizienz-Initiative, Aufruf zu weiteren Gemeinschaftsprojekten) 5. Abschlussveranstaltung | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| FUU e. V. (Förderkreis Umweltschutz Unterfranken), IHK | Unternehmen, evtl. Initiative Bayerischer Untermain |

8.4.2 Organisatorisches

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.2.1

| | |
|--|------------------------|
| Projekttitlel IHK-Arbeitskreis Energieeffizienz | |
| Welche Probleme werden gelöst? <ul style="list-style-type: none"> - Unternehmen können Einsparpotenziale aufgrund fehlender Unterstützung nicht umsetzen - erfolgreiche Klimaschutzaktivitäten von anderen Unternehmen sind oft nicht bekannt (fehlender Erfahrungsaustausch mit anderen Betrieben) - den Unternehmen fehlen Kenntnisse zum Stand der Technik | |
| Welche Ziele werden verfolgt? <ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung der Energieeffizienz in den Unternehmen - IHK-Arbeitskreis aus Fachleuten der IHK-zugehörigen Betriebe aus unterschiedlichen Branchen | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten <ul style="list-style-type: none"> - Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen in Unternehmen - Handlungsschwerpunkte: Erfahrungsaustausch, Informationsvermittlung, Aufklärungsarbeit | |
| Kurzbeschreibung Dieser Arbeitskreis ist eine gemeinsame Aktivität der IHKs Aschaffenburg, Darmstadt und Hanau. Er dient in erster Linie dazu, die Fachleute in den Unternehmen zu unterstützen sowie die Energiethemen voranzubringen. Der Arbeitskreis will den gegenseitigen Erfahrungsaustausch fördern, aktuelle Themen aus der betrieblichen Energiewirtschaft aufnehmen und als Informationskanal dienen. Auf der Einladungsliste stehen aktuell Produktions- und Handelsunternehmen sowie Dienstleister. | |
| Erste Schritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Mitglieder können die Fachleute aus IHK-zugehörigen Betrieben werden 2. Programm für 2012: Abwärme- / Wärmerückgewinnung; Mitarbeitermotivation; Können LED-Leuchten die Erwartungen erfüllen? Energieeffiziente Beleuchtung; Vertiefung des Themas BHKW; Weiterbildung zum Energiemanager (IHK) bzw. Energiebeauftragten (IHK); Photovoltaik 3. gezielte Veranstaltungen um auf innovative, wirtschaftliche Technologien hinzuweisen (Ladung von Experten als Referenten) 4. Vorstellen von Beispielprojekten | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? reines IHK-Projekt, konkrete Interessenten: Joachim Kraft, Benjamin Pucknus | Weitere Partner |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.2.2

| | |
|--|---|
| <p>Projekttitle</p> <p>Know-how-Datenbank</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - nicht für alle Fachthemen der Energiewirtschaft steht ein geeignetes Fachpersonal zur Verfügung - den Auskunftsstellen fehlt bei manchen Fachthemen das notwendige Know-how | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissensportal für die Auskunftsstellen (ZENTEC, IHK, etc.) - schneller und leichter Zugriff auf die benötigten Fachthemen - qualitativ hochwertiges Beratungsangebot der Auskunftsstellen | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erschließung von Energieeinsparpotenzialen in Unternehmen - Handlungsschwerpunkte: gesteigertes Wissen der Auskunftsstellen zu Energiethemen; Informationsaustausch; hochwertiges Beratungsangebot | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>In der Region stehen nicht für alle Fachgebiete der Energiewirtschaft Fachleute zur Verfügung. Die Auskunftsstellen (Kammern, Kommunen, ZENTEC) brauchen deshalb einen schnellen und einfachen Zugriff auf das notwendige Know-how. Durch Schaffung der Know-how-Datenbank stehen breitgefächerte Informationen zu Fachthemen rund um das Thema Energie für die Auskunftsstellen zur Verfügung. Um diese lückenlos und zuverlässig aufzubauen ist es von Nöten, Experten, welche ihr Fachwissen preisgeben, mit „ins Boot“ zu holen.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau der Datenbank 2. Sammlung des notwendigen Know-hows 3. Expertenauswahl 4. Erstellung der Datenbank durch das Energiezentrum | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Energiezentrum Miltenberg-Aschaffenburg, ZENTEC; konkreter Interessent: Reiner Mächt</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Unternehmen, Kammern, Innungen</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.2.3

| | |
|---|---|
| Projekttitle | |
| Energiekonferenz | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Informationsdefizite bei vielen Unternehmen rund um das Thema Energie - fehlender Erfahrungs- und Wissensaustausch zwischen den Akteuren und den interessierten gesellschaftlichen Gruppen | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Ansporn für die Unternehmen zu weiteren Fortschritten in der Energieeffizienz - regelmäßige Energiekonferenzen zum Austausch von Fachwissen zwischen den Akteuren aus den verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Handlungsschwerpunkte: Nachjustierung der Strategie, Wissensaustausch, Erfahrungsberichte, Diskussionen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Eine jährliche regionale Energiekonferenz gibt den Akteuren die Gelegenheit das bisher Erreichte zu bilanzieren, aktuelle Themen und innovative Projekte zu besprechen sowie aktuelles Wissen und Tendenzen zur Kenntnis zu nehmen. Dabei kommt den Vorträgen und Erfahrungsberichten über bisher durchgeführte Energieeffizienzmaßnahmen der verschiedenen Unternehmen eine besondere Bedeutung zu. Durch anschließende Diskussionen haben die Akteure aus allen gesellschaftlichen Gruppen die Chance, sich in diese einzubringen.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Programmplanung für die erste Konferenz: <ul style="list-style-type: none"> - Termin, Ort, Themen - Gäste - Referenten 2. Durchführung der ersten Energiekonferenz 3. Planung weiterer Energiekonferenzen | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| ZENTEC | IHK, HWK, Bayerische Energie-Agentur: „Energie Innovativ“ |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.2.4

| | |
|---|-------------------------------|
| <p>Projekttitlel</p> <p>Energiekennzahlen im Handwerk</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ungewissheit über mögliche Einsparpotenziale im eigenen Betrieb - fehlender Vergleich (regional und überregional) der Energieverbräuche anderer Betriebe | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisierung der Betriebe - Transparenz in Bezug auf den Energieverbrauch - Anreizschaffung - Energieeinsparung und Effizienzsteigerung in den Betrieben | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erschließung von Energieeinsparpotenzialen in Unternehmen - Handlungsschwerpunkte: Vergleich von Energiekennzahlen der Betriebe untereinander; Energieeinsparung im Produktionsprozess | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Durch das Aufzeigen betriebsspezifischer Energiekennzahlen und den damit verbundenen Vergleichen mit einem regionalen und überregionalen Benchmark soll den Betrieben das Energieeinsparpotenzial verdeutlicht werden. Nach Umsetzung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung bietet ein erneuter Kennzahlenvergleich Evaluationsmöglichkeiten für einzelne Unternehmen und die Region Bayerischer Untermain als Ganzes. Weiterführend soll die Bildung von Energiekennzahlen das Einführen eines Energiemanagementsystems erleichtern.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Angliederung an das Projekt „Energiekennzahlen im Handwerk“ der bayerischen Handwerkskammern 2. Identifizierung interessierter Betriebe 3. Durchführung von Informationskampagnen und Aufklärungsarbeit für die Betriebe 4. ein Maßnahmenkonzept zu den identifizierten Einsparpotenzialen erstellen 5. erneuter Kennzahlenvergleich als Evaluationsmöglichkeit | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Federführung: Handwerkskammer für Unterfranken, Unternehmensberatung Umwelt/Energie</p> | <p>Weitere Partner</p> |

8.4.3 Projektgruppen

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.3.1

| | |
|---|--|
| Projekttitle | |
| Abwärmenutzung (Ab mit der Wärme!) | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - mangelnde Nutzung von Abwärmequellen aus Industrie und Gewerbe - Fehleinschätzungen bezüglich des Wertes und der Nutzungsmöglichkeiten von Abwärme - in vielen Betrieben fällt Abwärme an, die bislang nicht genutzt werden kann | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - gesteigertes Wissen zu Möglichkeiten der Abwärmenutzung (Technologien) - bewusster Umgang mit Abwärme, insbesondere seitens größerer Unternehmen und Fabriken - Projektgruppe die die Wirtschaftlichkeit verschiedener Optionen der Abwärmenutzung prüft - Wärmeatlas für die Region | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Erschließung von Effizienzpotenzialen im Bereich Wärme in Unternehmen - Handlungsschwerpunkte: Projektgruppe, gesteigertes Wissen; regionaler Wärmeatlas | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Es wird eine Projektgruppe gegründet, die folgende Fragestellungen prüft: welche Möglichkeiten zur Abwärmenutzung sind denkbar? Bei welchen Betrieben ist eine Abwärmenutzung sinnvoll? Ist eine wirtschaftliche Nutzung durch Kooperation mit anderen Unternehmen und/oder kommunalen Nutzern zu erreichen? Die gewonnenen Erkenntnisse werden dokumentiert, um als Basis für weitergehende Projektschritte zu dienen. Im Rahmen eines Pilotprojektes könnte beispielsweise ein Gewerbegebiet systematisch auf Wärmequellen und Wärmesenken geprüft werden, um dann nach wirtschaftlich sinnvollen Nutzungen für die Abwärme suchen zu können. Dabei sollen die betroffenen Unternehmen wie auch die Kommune einbezogen werden.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Gründung einer Projektgruppe (Erstellung von Berechnungsmodellen für Wärmepotenziale und deren Wirtschaftlichkeit) 2. Identifizierung interessierter Unternehmen und kommunaler Einrichtungen 3. Erarbeitung eines Best-Practice-Katalogs zur Abwärmenutzung (z. B. aus Ökoprotif) 4. ggf. Aufbau eines Wärmeatlas (Übersicht über verfügbare Wärmequellen und Wärmesenken) 5. Kommunikation und gezielte Öffentlichkeitsarbeit 6. nach einem Jahr Monitoring und die Entscheidung, ob das Projekt fortgesetzt werden soll | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| Projektleitung durch ZENTEC, Konkrete Interessenten: Marcus Hufgard, Peter Lorenz | Unternehmen, Kammern, Hochschule Aschaffenburg, ggfs. geeignete wissenschaftliche Einrichtungen, FRIPA, Wäscherei Weis |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.3.2

| | |
|---|--|
| <p>Projekttitle</p> <p>Gemeinsame Energieerzeugung inkl. BHKW</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - hoher Verbrauch an fossilen Energieträgern - Gemeinschaftsprojekte (mehrere Unternehmen) zur eigenen Stromerzeugung werden benötigt | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Klimaschutzes - Steigerung der Energieeffizienz → Zusatznutzen Stromerzeugung - Darstellung der Möglichkeiten und des Nutzens einer gemeinsamen Energieerzeugung (geprüft durch Projektgruppe) | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handlungsschwerpunkte: Gründung einer Projektgruppe, Prüfung des Nutzens einer gemeinsamen Energieerzeugung | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Bei vielen Gesprächen mit Unternehmen wurde deutlich, dass Interesse daran besteht den Nutzen einer gemeinsamen Energieerzeugung für die Unternehmen prüfen zu lassen. Dazu ist die Gründung einer Projektgruppe sinnvoll, die zum einen die möglichen Interessenten identifiziert und zum anderen mit geeigneten Methoden untersucht, ob und ggfs. welche Möglichkeiten bestehen, ein solches Gemeinschaftsprojekt zu realisieren. Die Wirtschaftlichkeit von verschiedensten Technologien soll ebenfalls diskutiert werden (beispielsweise Kleinwindkraftwerke). Außerdem wurde der gemeinsame Betrieb von BHKW–Anlagen thematisiert.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gründung einer Projektgruppe (Prüfung des Nutzens einer gemeinsamen Energieerzeugung) 2. Identifizierung interessierter Unternehmen und kommunaler Einrichtungen 3. Übernahme der Projektleitung durch ZENTEC 4. Literaturrecherche, Sondierungen und Workshops zur Klärung des weiteren Vorgehens 5. nach einem Jahr Monitoring und die Entscheidung, ob das Projekt fortgesetzt werden soll | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Federführung: ZENTEC</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Unternehmen, Kammern, Energieversorger, Hochschule Aschaffenburg , ggfs. geeignete wissenschaftliche Einrichtungen, Energiegenossenschaft Untermain</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.3.3

| | |
|---|---|
| Projekttitle | |
| Energiespeicherung | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hoher Verbrauch an fossilen Energieträgern - fluktuierende Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern - Entstehung von überschüssigem Strom aus erneuerbaren Energien - fehlende Möglichkeiten der Energiespeicherung in Unternehmen | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung und Darstellung möglicher Technologien zur Stromspeicherung in den Unternehmen - Nutzung der stärkeren Preisdifferenzierung, die durch die eigene Stromspeicherung genutzt werden kann | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Handlungsschwerpunkte: Gründung einer Projektgruppe; Prüfung der verschiedenen Technologien zur Stromspeicherung in Unternehmen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Da die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wetterbedingten Schwankungen unterliegt, kann es in Zukunft zu starken Preisdifferenzierungen kommen. Durch Speichermöglichkeiten im Unternehmen selbst könnte diese Preisdifferenzierung zukünftig ausgenutzt werden.</p> <p>Im Rahmen dieses Projekts wird eine Projektgruppe gegründet, die verschiedenste Technologien der Energiespeicherung auf Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit prüft. Beispiele für Speichermöglichkeiten des überschüssigen Stroms könnte die Methanisierung zu Gas (siehe hierzu auch M 4.8) sein oder die Nutzung des Stroms für Elektroautos.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Gründung einer Projektgruppe: Recherche geeigneter Technologien der Energiespeicherung, sowie Wirtschaftlichkeitsprüfung dieser Technologien 2. Identifizierung interessierter Unternehmen und kommunaler Einrichtungen 3. Übernahme der Projektleitung durch ZENTEC 4. nach einem Jahr Monitoring und die Entscheidung, ob das Projekt fortgesetzt werden soll | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| ZENTEC (Federführung), konkrete Interessenten: Marcus Hufgard, Dipl.-Kfm. Bernhard Schmitt, Dipl.-Ing. Wolfgang Vogler (OhmEx, Industrielle Elektrowärme GmbH), Herbert Stegemann (Sparkasse Aschaffenburg-Alzenau) | Unternehmen, Kammern, Energieversorger, Hochschule Aschaffenburg, ggfs. geeignete wissenschaftliche Einrichtungen |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.3.4

| | |
|---|--|
| Projekttitle | |
| Innovationsprojekte | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - oftmals Distanz gegenüber neuesten Technologien - fehlender Erfahrungsaustausch von innovativen Energieprojekten | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Klimaschutzes - Prüfung verschiedener Innovationsprojekte (durch die Projektgruppe) - gesteigertes Wissen durch erhöhten Erfahrungsaustausch über Innovationsprojekte - Entwicklung von Technologieprodukten zur Energieproduktion | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Senkung des Energieverbrauches in Unternehmen durch innovative Lösungen - Handlungsschwerpunkte: Gründung einer Projektgruppe; Initiierung von Informationsveranstaltungen; Prüfung verschiedener Innovationsprojekte | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Im Kreativ-Workshop des Arbeitskreises Energieeffizienz wurde vorgeschlagen, sich auch mit innovativen Energieprojekten zu beschäftigen. Hierzu wird eine Projektgruppe gegründet, die nach derzeitigen Innovationsprojekten recherchiert, diese auf ihren Nutzen prüft und sofern von Interesse, Informationsveranstaltungen dazu organisiert. Hierbei gilt es in erster Linie den Erfahrungs- und Wissensaustausch zwischen den verschiedenen Akteuren zu fördern. Darüber hinaus soll die Entwicklung von Technologieprodukten zur Energieproduktion initiiert und die Vermarktung von Effizienz als verkaufbares Produkt vorangebracht werden.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Gründung einer Projektgruppe 2. Identifizierung interessierter Unternehmen und kommunaler Einrichtungen 3. Organisation der Informationsveranstaltungen (Suche nach Referenten, geeigneten Projekten und Erfahrungsberichten) 4. Aufzeigen von Best-Practice-Beispielen 5. nach einem Jahr Monitoring und die Entscheidung, ob das Projekt fortgesetzt werden soll | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| ZENTEC (Federführung) Konkrete Interessenten: Reinhard Bäckmann, Peter Lorenz, Sebastian Pfaff | Unternehmen, Kammern, Hochschule Aschaffenburg, ggfs. geeignete wissenschaftliche Einrichtungen |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.3.5

| | |
|---|--|
| Projekttitle | |
| Mobilfit (Mobilitätsberatung, Mobilitätsmanagement) | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Selbstverständnis, mit dem Auto zur Arbeit zu fahren - oftmals Probleme ohne Auto in die Arbeit zu kommen - hoher Energieverbrauch im Sektor Verkehr | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - langfristige Veränderung des „Modal Split“ zugunsten des „Umweltverbundes“ (ÖPNV, etc.) - Schaffung von Rahmenbedingungen, die den Umstieg erleichtern (ÖPNV-Angebote zu Schichtzeiten, Jobtickets, innerbetriebliche Mitfahrgelegenheit, Fahrradstellplätze, bessere B+R- (bike and ride) und P+R- (park and ride) Angebote, Bildung von Fahrradteams) | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hoher Beitrag zur Energieeinsparung und sehr hohes CO₂-Minderungspotenzial - Handlungsschwerpunkte: Schaffung von Anreizen für die Inanspruchnahme des ÖPNV | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Angesichts der Energiewende lohnt sich ein Versuch, erneut zu prüfen, auf welche Weise eine Veränderung im Mobilitätsverhalten insbesondere der Pendler in Richtung auf den Umweltverbund bewerkstelligt werden könnte. Wir schlagen vor, die Erfahrungen aus anderen Regionen zu untersuchen. Im Rahmen eines Pilotprojekts mit einem Unternehmen und einer Verwaltung sollte ein Status Quo erhoben und mit den Beteiligten mögliche Maßnahmen diskutiert und umgesetzt werden. Wenn das Pilotprojekt erfolgreich abgeschlossen werden kann, sollte die Methode regionsweit eingesetzt werden.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Gründung einer Projektgruppe 2. Literatur- und Faktenrecherche 3. Bewertung der gefundenen Ergebnisse 4. Identifizierung eines Betriebs und einer Verwaltung für das Pilotprojekt 5. Durchführung der notwendigen Erhebungen und Ausarbeitung von Maßnahmenvorschlägen 6. Ergebnisdarstellung und -bewertung 7. nach einem Jahr Monitoring und die Entscheidung, ob das Projekt fortgesetzt werden soll | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| <p>Federführung noch ungeklärt, Konkrete Interessenten: Verwaltung Stadt Aschaffenburg (Marsha Hölzl), Sparkasse Aschaffenburg (Michael Zang), ADFC/AVG (Elektromobilität)</p> | <p>Beratende Unternehmen, Kammern, Straßenbauamt, Verkehrsunternehmen, Fachleute der Kommunen, ZENTEC, ggf. geeignete wissenschaftliche Einrichtungen, Betriebsräte der Unternehmen,</p> |

8.4.4 Weiterbildung und Motivation

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.4.1

| | |
|---|------------------------|
| Projekttitle | |
| Weiterbildung zu Energieeffizienzberatern und -beauftragten | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - in vielen Betrieben gibt es keine ausgebildeten Fachleute für Energiemanagement-Fragen - ineffizientes Energiemanagementsystem in vielen Unternehmen | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - IHKs bieten Lehrgänge und Ausbildungsgänge zu Energieeffizienzberatern und -beauftragten an - kompetente Ansprechpartner in Unternehmen rund um das Thema Energieeffizienz - Optimierungsansätze zur Senkung der Energiekosten - Ansporn für Unternehmen zur Ausbildung der eigenen Mitarbeiter | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hoher Beitrag zur Einsparung von Energie und Senkung der CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkte: kompetente Ansprechpartner rund um das Thema Energie in Unternehmen; Angebot von Weiterbildungen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>In erster Linie sollen die Unternehmen durch dieses Projekt dazu motiviert werden, eigene Mitarbeiter zu Energieeffizienzberatern und -beauftragten ausbilden zu lassen. Der wesentliche Schwerpunkt des Lehrgangs ist die Ermittlung von Einsparpotenzialen, die Optimierung der Energiekosten sowie die Erstellung eines Konzeptes zur Steigerung der Energieeffizienz in den Unternehmen. Zielgruppe sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unterschiedlicher Unternehmen aller Branchen, die vor der Aufgabe stehen, ein Energiemanagementsystem im Unternehmen einzuführen. Die ausgebildeten Energiebeauftragten sollen außerdem als Ansprechpartner für Fragen rund um das Thema Energieeffizienz in Unternehmen zur Verfügung stehen. Die Ausbildungsgänge werden derzeit u.a. von den IHKs Darmstadt, Frankfurt und Würzburg angeboten. Aktuell hat gerade ein Lehrgang „Energiemanager“ bei der IHK Darmstadt begonnen, bei dem eine Teilnahme möglich ist. Er umfasst 240 Lehrstunden und kostet 2.700 Euro.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. breite Informationskampagne über die beiden Weiterbildungsangebote starten (dabei auch die regionalen Partner einbinden) 2. Erfahrungsaustausch mit der IHK Darmstadt über den derzeitig angebotenen Lehrgang 3. eventuelles Angebot eines eigenen Lehrgangs 4. Planung des eigenen Lehrgangs | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| IHK-Projekt konkreter Interessent: Herr Fuchs | |

PROJEKTSTECKBRIEF M 3.4.2

| | |
|--|------------------------------|
| Projekttitle | |
| Mitarbeiter Motivation | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - oft unnötige Energieverschwendung aufgrund unbewusster Verhaltensweisen im Arbeitsalltag - oftmals falsche Denkweise: „Ich selbst kann eh nicht viel ändern!“ - Mitarbeiter werden zu wenig in den betrieblichen Klimaschutz integriert | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Bewusstseinsbildung zur Energieeinsparung jedes einzelnen Mitarbeiters - Kampagnen als Ansporn für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sich an den Energieeffizienzmaßnahmen zu beteiligen - Durchführung regelmäßiger Workshops für die Arbeitnehmer rund um das Thema Energie in Unternehmen | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Handlungsschwerpunkte: Bewusstseinsbildung, Kampagnen, Workshops | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Durch ständige Konfrontation mit dem Thema Energieeffizienz im Unternehmen sollen die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen dazu angehalten werden bewusst Energie in Unternehmen einzusparen und effizient zu nutzen. Als hauptsächliche Motivationsstrategie sollen Kampagnen zur Energieeinsparung und Verbesserung der Energieeffizienz dienen. Oberstes Ziel ist es hierfür ein Gesamtkonzept für eine geeignete Kampagne und dem dafür benötigtem Material auszuarbeiten. Durch langjährige Erfahrung hat sich herausgestellt, dass an der Mitarbeitermotivation ständig und proaktiv gearbeitet werden muss. Aus diesem Grund scheinen regelmäßige Workshops durchaus sinnvoll zu sein.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Kampagnen-Koordination einsetzen und Kampagnen-Coach beauftragen 2. IST-Analyse / Bestandsaufnahme: <ul style="list-style-type: none"> – derzeitige Energiesparkampagnen in Unternehmen – verwendetes Material für Energiesparkampagnen 3. Kampagnenkonzept erstellen inkl. unterstützende Materialien für Akteure 4. Initiierung einer eigenen Kampagne für die Mitarbeiter im Betrieb | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| Federführung muss noch geklärt werden Konkrete Interessenten: Peter Lorenz, Dipl.-Ing. (FH) Frank Schneider, Dipl.-Ing. VDI Reinhard Bäckmann, Klemens Gieles (DGA 21 e.V.) | Unternehmen, ZENTEC, Kammern |

8.5 Handlungsfeld „Regionale Energieerzeugung- und Versorgung“

PROJEKTSTECKBRIEF M 4.1

| | |
|---|---|
| <p>Projekttitle</p> <p>Windkraft erschließen (Planung, Umsetzung, Akzeptanz)</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erschließung des Ausbaupotenzials der Windenergie mit regionalen Akteuren - Akzeptanzprobleme, insbesondere bezüglich Abstand zur Wohnbebauung und bezüglich landschaftlicher Aspekte (z. B. Naturpark Spessart) | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Windkataster mit Ausweisung der Windeignungsflächen - Umsetzung mit regionalen Akteuren - Bürgerwindräder - Bürgerakzeptanz | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Beitrag zur regionalen Eigenversorgung und zur CO₂-Minderung - Handlungsschwerpunkte: Ausbau der Windenergie, Akzeptanz für Windenergie | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Um den Ausbau der Windenergie zu erleichtern und zu beschleunigen, werden geeignete Standorte zur Windenergienutzung ausfindig gemacht und in einem Windkataster für die Region Bayerischer Untermain ausgewiesen.</p> <p>Um die Bürgerakzeptanz zu steigern werden den Bürgerinnen und Bürgern Informationen und Beteiligungsmöglichkeiten zur Windenergienutzung zur Verfügung gestellt. Mit Bürgerwindenergieanlagen werden Beteiligungen an Windenergieanlagen auch mit kleinen Beiträgen ermöglicht.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeitung eines Informations- und Kommunikationskonzeptes 2. Erkundung der besten Standorte (nach Windhöufigkeit, Abstandsregelungen, Schutzgebiete, etc.) 3. Erstellen eines Windkatasters für die Region in Abstimmung mit den Landkreisen und Gemeinden 4. Erarbeitung von Modellen zur finanziellen Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern 5. Steigerung der Akzeptanz und Generierung von Projekten durch Information und Kommunikation | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>konkrete Interessenten: Bernhard Schmitt (Schleifmittelwerk Kahl Artur Glöckler GmbH, Thomas Vollmuth (MBA)</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Kommunalwerke, Zweckverbände Erzeugergenossenschaften, EVU-Gesellschaften AVG mit Beteiligungsoptionen</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 4.2

| | |
|---|---|
| <p>Projekttitle</p> <p>Bioenergie aus der Region für die Region! (Wärmenetze, KWK-Nutzung)</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärme soll lokal bereitgestellt werden - bedarfsgerechte oder zumindest grundlastfähige Erzeugung erforderlich - Landschaftspflegematerial findet zu wenig Verwendung | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - koordinierter Ausbau der Nutzung von Biomasse - Zubau von ca. 16 - 20 Bioenergieanlagen zur Energieversorgung an den Mittel- und Unterzentren - regionale Wertschöpfung insbesondere in der Landwirtschaft - Bürgerbeteiligung z. B. mit Hilfe von Genossenschaften | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - hohes CO₂-Minderungspotenzial - Handlungsschwerpunkte: Bedarfsgerechte Lieferung heimischer, thermischer und elektrischer Energie (100 GWh) | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Die Bioenergie ist eine der zentralen Säulen der regionalen Energieversorgung. Insbesondere die Verbund-Wärmeversorgung kann mit dem speicherbaren Energieträger Biomasse gut organisiert werden. Die erforderlichen Koordinierungs- und Anbahnungsarbeiten erfolgen im Rahmen des Projektes unter Einbindung der Kommunen, die die entsprechenden Kenntnisse über den lokalen Wärmebedarf und die lokale Ressourcenverfügbarkeit (Haupt-, Neben- und Folgeprodukte der Landwirtschaft) haben. Nach den vorbereitenden Arbeiten durch die Landwirtschaftsverwaltung ist für die Errichtung und den Betrieb von Biomasseanlagen die Privatwirtschaft gefordert (inkl. Energieversorger). Das Biomasseangebot könnte durch Energiepflanzenanbau (nicht nur mit Mais, sondern auch alternativen Energiepflanzen und Zwischenfruchtnutzung) auf Stilllegungsflächen (880 ha = 300 GWh), zersplitterten Flächen (Flurbereinigung?) sowie bei rückläufiger Viehhaltung anstelle von Futtermais erfolgen. Zudem sollen landwirtschaftliche Reststoffe vollständig integriert werden.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Information der Landwirte, Naturschützer und Kommunen 2. Biomassekataster (Suchen nach geeigneten Wärmestandorten (z. B. je Unterzentrum)) 3. Erarbeitung von Modellen zur finanziellen Beteiligung von Bürgern | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze</p> <p>Landwirtschaftsverwaltung, konkreter Interessent: Quittek (Stadt Aschaffenburg)</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Bauernverband, Naturschützer, Zusammenarbeit mit Projekt M 4.5</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 4.3

| | |
|---|---|
| Projekttitle | |
| Photovoltaik ausbauen (Flächenkataster, Dächerprogramm, Photovoltaische Fenster) | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - nicht jeder Interessierte hat geeignete Flächen - Abschaffung der Suche nach geeigneten Flächen durch Investoren - Bürger haben zu wenig Informationen | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Belegung der rentablen Flächen - Wertschöpfung in der eigenen Region - PV-Leuchtturmprojekte zeigen innovative Anwendungen - Ausbau der Photovoltaik auch in Fenster und Fassade, sowie auf Sport-, Spiel- und Freizeitanlagen - Orientierungs- und Beteiligungsmöglichkeiten zur Nutzung der Photovoltaikpotenziale | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Beitrag zur regionalen Eigenversorgung und zur Minderung von CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkte: Ausschöpfung des PV-Potenzials, 1.000-Dächer-Programm, Solarkataster, PV-Fassaden | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Die Vervielfachung der PV-Flächen erfolgt überwiegend marktgetrieben. In der kommenden Dekade wird die Eigenerzeugung von PV-Strom konkurrenzfähig (Grid Parity). Mit dem Projekt werden Orientierungs- und Beteiligungsmöglichkeiten geschaffen. Durch gezielte Promotion, Informationsbereitstellung (geeigneter Frei- und Gewerbeflächen) sowie regionale Kapitalbündelung (Genossenschaften, Dächer-Programme) soll der Ausbau der Photovoltaik beschleunigt werden. Es sollen außerdem die Möglichkeiten des Ausbaus von Photovoltaik in Fenster und Fassade eingebunden werden sowie Photovoltaik auf Sport-, Spiel- und Freizeitanlagen. Gerade hier stehen erhebliche ungenutzte Flächen zur Verfügung und es wird ein Großteil der Freizeitanlagen in den nächsten Jahren ohnehin erneuert.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. jährliches 1.000-Dächer-Programm 2. Solarkataster (Frei- und Dachflächen, Gewerbeflächen, Fenster, Fassaden, Freizeitanlagen) 3. pro Gemeinde eine Bürgeranlage (via Genossenschaft) | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze? | Weitere Partner |
| Kommunen für Kataster Banken / EVU für Solarfonds | PV-Firmen, Elektro-Ing.-Firmen + Einzelhandel FWR En eG, IUBrückmann, PV5 Solarconcept Großhandel, kommunale Bauleiter, IHK, HWK mit Innungen, Sparkassen, Banken |

PROJEKTSTECKBRIEF M 4.4

| | |
|---|--|
| Projekttitle | |
| Energie aus Holz | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - trotz Durchforstungen verbleibt ein Teil des Zuwachses (sog. NH) im Wald, der mit durchschnittlich 0,5 FM/a*ha geschätzt wird, nicht stofflich aber energetisch genutzt werden könnte, ohne den Nachhaltigkeitsgrundsatz zu verletzen. - derzeit fehlt die Nachfrage, um diese Sortimente wirtschaftlich aus dem Wald zu bergen. | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - die ergänzende nachhaltige und energetische Nutzung des Zuwachses, ohne dem regionalen Bedarf an Industrieholz zu konkurrieren - insbesondere die Verwertung von Waldholzpotenzialen, die nicht stofflich genutzt werden können - Mobilisierung von ungenutztem Energieholz insbesondere im Privat- und Kommunalwald | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hohes CO₂-Minderungspotenzial - Handlungsschwerpunkte: Mobilisierung von ungenutztem Energieholz insbesondere zur thermischen Nutzung | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Mit dem Projekt sollen insbesondere Holzreserven im Privat- und Kommunalwald mobilisiert werden. Um die Kräfte zu bündeln, wird das Projekt auf kommunaler Ebene in Genossenschaftsstrukturen umgesetzt. Zudem ist Aufklärungsarbeit zu leisten, um Privat- und Kommunalwaldbesitzer zu überzeugen und zu mobilisieren.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Information des Naturschutz 2. Aufklärungsarbeit 3. beispielhafte Gründung einer Genossenschaft und Mobilisierung von Energieholz im Kleinprivatwald und Kommunalwald anhand einer Pilotregion 4. Initiierung weiterer Genossenschaften | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| <p>Forstbetriebsgesellschaften, konkrete Interessenten: Dipl.-Betriebswirt (FH) Roland Weber (Spessart Holz Energie SHE GmbH & Co. KG)</p> | <p>Forstverwaltungen, private Waldbesitzer, Kommunen</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 4.5

| | |
|---|---|
| <p>Projekttitle</p> <p>Biomasse-Reserven (Grünland, Splitterflächen, Stilllegungsflächen)</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - es stehen derzeit 877 Hektar stillgelegter Flächen in der Region Bayerischer Untermain zur Verfügung (davon sind 47 Hektar Grünland, der Rest ist Ackerland), die nicht genutzt werden - zusätzlich zahlreiche ungenutzte arrondierte Flächen | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - die ergänzende energetische Nutzung von Biomasse zusätzlicher Flächen, die keiner Nahrungs- und Futtermittelproduktion unterliegen - verstärkte regionale Nutzung von Biomasse - dezentrale Biogas-Vergärungsanlagen an geeigneten Standorten in der Region | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - relativ hoher Beitrag des Minderungspotenzials der CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkte: verstärkte Nutzung regionaler Biomasse, dezentrale Biogasanlagen | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Die verstärkte Nutzung landwirtschaftlich produzierter Biomasse sollte nicht in Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion stehen. Dazu besteht am Bayerischen Untermain Potenzial zur energetischen Nutzung der Biomasse auf folgenden Flächen: den Grünlandflächen, den Splitterflächen und den Stilllegungsflächen. Entsprechend dem Flächenstilllegungsprogramm der EU stehen insgesamt 877 Hektar Agrarflächen nicht der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung zur Verfügung (47 Hektar davon sind Grünland, der Rest ist Ackerland). Des Weiteren werden zahlreiche arrondierte Flächen landwirtschaftlich nicht genutzt. Bei diesem Projekt sollen genau diese genannten Flächen auf die energetische Bewirtschaftung überprüft werden. Durch den Anbau von Zwischenfrucht-kulturen (Wickroggen, Klee gras) oder auch neuen Kulturarten (derzeit in Forschung) auf den derzeit ungenutzten Flächen, kann die energetische Nutzung von Biomasse enorm gestärkt werden. Dazu werden dezentrale Biogas-Vergärungsanlagen auf genossenschaftlicher Basis mit Beteiligung von Landwirten, Kommunen und weiteren Bürgern aus der Region geplant.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufklärungsarbeit (Information der Landwirte, Naturschützer und Kommunen) 2. Bestandsaufnahme 3. Überprüfung der Flächen hinsichtlich der energetischen Bewirtschaftung, des Anbaus von Zwischenfrucht-kulturen und der Nutzung neuer Kulturarten 4. Finanzierungsmodell für dezentrale Biogas-Vergärungsanlagen erarbeiten 5. Standortwahl zur Errichtung solcher Anlagen | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze</p> <p>Helmut Winter</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>Bauernverband, Landwirte, CSU-Arbeitskreis Umweltsicherung und Landesentwicklung, Zusammenarbeit mit Projekt M 4.2</p> |

PROJEKTSTECKBRIEF M 4.6

| | |
|--|--|
| Projekttitle | |
| Tiefengeothermie am Bayerischen Untermain | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - fehlende Untersuchungen/Messbohrungen - Nutzbarkeit von Tiefengeothermie als Wärme und ggf. Stromquelle kann nur spekulativ eingeschätzt werden - hohe Vorlaufkosten, sowie Investitionskosten | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - anerkannte Nutzungswürdigkeit von Tiefengeothermie als verlässliche, landschaftsverträgliche Energiequelle - langfristig betrachtet, da derzeit keine Anhaltspunkte für eine wirtschaftliche Erschließung - Nutzung der Tiefengeothermie insbesondere für Grundlasten - gesicherte Wärmeversorgung und ggf. Stromquelle für Grundlast | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - sehr hohe Minderung der CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkte: seismische Untersuchungen, Wärmesenken und -erkundung, Versuchsbohrungen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Unter der Voraussetzung, dass die Gesteinsschichten in mehreren Tausend Metern Tiefe für ein Hot-Dry-Rock-Verfahren geeignet sind, kann mittels zweier Bohrungen Wasser in der Tiefe erwärmt und wieder heraufgefördert werden. Gleichzeitig kann das Wasser als Wärmespeicher genutzt werden. Im Rahmen des Projektes werden geeignete Standorte identifiziert. Durch weitere Verfahren, wie Seismische Untersuchungen oder Versuchsbohrungen unterliegen die bereits identifizierten Standorte einer weiteren Prüfung. Dabei sind auch die Belange des Wasser- und Bergrechts zu berücksichtigen.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. seismische Untersuchungen 2. Versuchsbohrungen 3. Wärmesenken-Erkundung (z. B. Papierfabrik) 4. beispielhafte Umsetzung einer Tiefengeothermieanlage 5. Initiierung weiterer Anlageninstallationen | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| | große Wärmeverbraucher (z. B. Papierfabrik), Experten |

PROJEKTSTECKBRIEF M 4.7

| | |
|---|--|
| Projekttitle | |
| Pumpspeicher / Druckluftspeicher | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Mangel an Kurzzeitspeichern zur Pufferung der fluktuierenden Einspeisung aus erneuerbaren Energien - mögliche Standorte zum Aufbau von Speichern sind unter der neuen Lage der Energiewende noch nicht untersucht | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Ausnutzung geeigneter Speicherstandorte - Auswahl geeigneter Technologien, z. B. Pumpspeicher und Druckluft | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hoher Beitrag zu den Minderungen der CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkt: Aufbau fehlender Speicherkapazitäten | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Im Rahmen des Projektes werden Speicherkapazitäten realisiert und seitens der Netzbetreiber oder Aggregatoren zur Ausregelung des Netzes genutzt, bzw. zur „Veredelung“ von Windstrom zu Regelenergie eingesetzt. Dazu müssen geeignete Standorte und Technologien identifiziert und Kapital für die Umsetzung von Projekten mobilisiert werden.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Recherche über geeignete Technologien und Standorte in der Region (vor allem Prüfung auf Pumpspeicherwerke) 2. Genehmigungsprozesse für geeignete Standorte einleiten 3. Investoren und Betreiber in der Region suchen | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| konkrete Interessenten: Dipl.-Ing. Physik(TU) Peter Brönnner (vela solaris), Herbert Stegmann (Sparkasse Aschaffenburg) | regionaler Planungsverband, ZENTEC, regionale Energieversorgungsunternehmen |

PROJEKTSTECKBRIEF M 4.8

| | |
|---|--|
| <p>Projekttitle</p> <p>Methanisierung „Power to Gas“</p> | |
| <p>Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit der Einspeisung von fluktuierenden dezentralen Strom-Lasten steigt die Anforderung an den Lastabgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch bereits auf Verteilnetzebene - Speicherkapazitäten (v. a. Langzeitspeicher) für überschüssige regenerative Energien (insbesondere Wind) fehlen derzeit. | |
| <p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überschussstrom wird im Gasnetz gespeichert, transportiert und bedarfsgerecht und ggf. andernorts als Grünstrom, klimaneutraler Treibstoff oder Wärmequelle genutzt - Entlastung der Übertragungsnetze - Lastabgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch bereits auf Verteilnetzebene erforderlich | |
| <p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - hohe Minderung der CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkte: Integration von Überschüssen aus erneuerbaren Energien | |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Stark-Windstrom, der zeitweise nicht mehr im Netz aufgenommen werden kann, wird durch Wasserelektrolyse und ggf. anschließender Methanisierung genutzt. Notwendiges CO₂ könnte an denjenigen Biogasanlagen aufgenommen werden, die bei der Biogaswäsche CO₂ als Koppelprodukt übrig haben. Das aufbereitete Methan kann in die Gasleitung eingespeist werden.</p> | |
| <p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Besichtigung von Pilotanlage Solarfuel (Stuttgart) 2. Konzeptstudie 3. Öffentlichkeitsarbeit | |
| <p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze</p> <p>Secret springs; konkreter Interessent: Bernhard Schmitt (Schleifmittelwerk Kahl Artur Glöckler GmbH)</p> | <p>Weitere Partner</p> <p>regionale Energieversorger, evtl. Windparkbetreiber, Hochschule Aschaffenburg</p> |

8.6 Handlungsfeld „Verkehr“

PROJEKTSTECKBRIEF M 5.1

| | |
|---|---|
| Projekttitle | |
| Verkehrsvermeidung bei Kurzstrecken | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - die Verkehrsteilnehmer greifen häufig rein aus Bequemlichkeit und Gewohnheit zum Auto - zunehmender Individualverkehr sorgt für Rushhour und für Überfüllung der Parkplätze - der Individualverkehr ist für 1/3 der Treibhausgasemissionen verantwortlich - die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge steigt stetig | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung der Verkehrsteilnehmer - Vermeidung des Straßenverkehrs durch die Umsetzung entsprechender verkehrsplanerischer Maßnahmen (z. B. Fahrradstrecken ausbauen oder Verleih von E-Bikes und Pedelecs) - Schaffung von Anreizen zum Fahrradfahren (Griff zum Rad statt zum Auto) | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Beitrag zur Einsparung von Energie und der Minderung von CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkte: Ausbau des (Fahrrad)- Wegenetzes, Anreize schaffen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Zur Verkehrsvermeidung sollten Kommunikations-, Honorierungs- und verkehrsplanerische Maßnahmen ergriffen werden, um kurze Wege nicht motorisiert zurückzulegen: Wege unter drei Kilometer Länge per Pedes, Wege bis acht km Länge mit dem Fahrrad und längere oder hügelige Wege womöglich mit dem Pedelec. Die Arbeitgeber sollen entsprechenden Service vorhalten, um das Pendeln mit dem Rad zu vereinfachen (Duschen, Umkleiden, Reparaturservice und Auszeichnungen). Weitere Anreize könnten durch begrenzte Parkmöglichkeiten und hohen Parkgebühren geschaffen werden. Die Vermeidung von Autoparkplätzen unmittelbar vor der eigenen Wohnung könnte ebenfalls einen Beitrag zur verstärkten Nutzung des Fahrrads leisten. Durch die Anschaffung von Pedelecs und E-Bikes wird der Umstieg von Kfz auf Fahrräder zunehmend erleichtert.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Öffentlichkeitsarbeit (Bürger über Anreize und Vorteile informieren) 2. Erstellung eines Konzeptes für die Raumplanung bzw. Siedlungsplanung, welches an Radfahrer oder Fußgänger angepasst ist 3. Ausbau eines (Fahrrad)- Wegenetzes 4. Anschaffung von Pedelecs und E-Bikes (Fahrradverleih) 5. Aktionstage organisieren (Info-Veranstaltungen, Testfahrten mit Pedelecs und E-Bikes, etc.) | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| konkreter Interessent: Thomas Mütze (Abgeordneter, Bündnis90 / Die Grünen) | Kommunen, Klimaschutzmanager, ADFC, Verkehrsgesellschaften |

PROJEKTSTECKBRIEF M 5.2

| | |
|---|---|
| Projekttitle | |
| Verlagerung auf ÖPNV | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - stetig wachsende Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge - Verbesserung der Verbindungsqualität (Reisezeit der Linienbusse) - einige Angebote des Nahverkehrs (Busse zu Schulbeginn und Bahn nach Frankfurt) sind zu Hauptverkehrszeiten überlastet und können eine zusätzliche Nachfrage derzeit nicht decken | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Angebotsverbesserung des ÖPNV und des SPNV (Taktzeiten, Preise, Anschlusssicherheit) - optimiertes Gesamtkonzept des öffentlichen Nahverkehrs (Schaffung von Rahmenbedingungen) - Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung der Verkehrsteilnehmer - Verdoppelung der Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - hoher Beitrag zur Energiewende, hohe Einsparung von CO₂-Emissionen - Handlungsschwerpunkte: Ausbau des Nahverkehrsnetzes, Diversifizierung des Fahrzeugparks, Parkplatzmanagement | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Bei der angestrebten Verlagerung auf den ÖPNV von einem derzeitigen Anteil von zehn Prozent auf zukünftig 20 %, werden bestimmte Maßnahmen fokussiert. Durch ein besseres und schnelleres Nahverkehrs-Angebot ist insbesondere auf den Aspekt künftig bezahlbarer und ökologischer Mobilität abzuheben. Damit wird eine attraktive Alternative zu dem sich stetig vertuernden Individualverkehr geschaffen. Das Parkplatzmanagement ist dabei ebenfalls mit in Betracht zu ziehen (hohe Parkplatzgebühren, begrenzte Parkmöglichkeiten). Ein weiterer Handlungsschritt der zur Verlagerung auf den ÖPNV beiträgt, besteht in der Diversifizierung des Fahrzeugparks (Großraumbusse, Standardfahrzeuge, Kleinbusse, Taxen) und des nachfrageorientierten Einsatzes (Schülerbusse, Schnellbusse für Pendler, Kleinbusse in dünn besiedelten Räumen, Bedarfsbusse).</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Bestandsaufnahme 2. Kapazitätserweiterung und Verdichtung des SPNV, als schneller Weg in die Zentren 3. optimierte Zuführung der Buslinien an den SPNV zur Verkürzung der Reisezeiten 4. Schaffung von behinderungsarmen Fahrwegen (Ampelbevorrechtigungen, Busspuren oder komplett eigene Fahrwege) für den Bus, insbesondere in Korridoren ohne SPNV 5. Kommunikations- und Informationskampagnen | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| | Nahverkehrsbeauftragter, Kommunen, Klimaschutzmanager, Verkehrsgesellschaften, ADAC |

PROJEKTSTECKBRIEF M 5.3

| | |
|--|--|
| Projekttitle | |
| Elektromobilität - Ladeinfrastruktur | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - zu wenig Aufmerksamkeit auf die Elektromobilität - Ausbau der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität wird benötigt | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsprüfung von Ladestationen für Elektromobilität - ggf. Anbringung von Ladestationen für Elektroautos an vereinzelt öffentlichen Plätzen, nicht flächendeckend (z. B. bei Parkhäusern oder Supermärkten) → idealerweise mit „grünem“ Strom - öffentlichkeitswirksame Maßnahme → Interesse und Aufmerksamkeit der Bürger und Bürgerinnen auf Elektromobilität wecken | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Beitrag zur Minderung der CO₂-Emissionen ist sehr hoch - Elektroautos verbrauchen mehr Primärenergie, deshalb ist lediglich der Betrieb mit „grünem“ Strom für den Klimaschutz sinnvoll - Handlungsschwerpunkt: Machbarkeitsstudie; Anbringung vereinzelter Ladestationen an öffentlichen Plätzen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Um den Einsatz des umweltfreundlichen Fuhrparks zu stärken, ist es von Nöten den Verkehrsteilnehmern eine zuverlässige Möglichkeit zum Laden ihrer Elektroautos zu bieten. Dazu soll eine sichere Ladeinfrastruktur in den Gemeinden geschaffen werden. Durch die Anbringung von einzelnen Ladestationen wird in erster Linie die Aufmerksamkeit und das Interesse in der Bevölkerung für Elektromobilität gesteigert. Hierbei handelt es sich allerdings um eine begrenzte Maßnahme, denn Sinn dieser ist es nicht eine möglichst hohe Anzahl an Ladestationen an beliebigen Standorten aufzustellen sondern geeignete Standorte (wie Parkanlagen, Supermärkte, Bahnhöfe) zu finden.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Machbarkeitsstudie 2. Wirtschaftlichkeitsprüfung 3. Genaue Standortakquise (begrenzte Maßnahme: Ladestationen bei Kaufhäusern, Parkanlagen, etc.) 4. Öffentlichkeitsarbeit (Informationskampagnen, Aktionstage) 5. Aktionstage mit dem Angebot von Probefahrten mit Elektroautos 6. Suche von Investoren und Sponsoren | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| | Kommunen, Klimaschutzmanager, ADAC, EVUs, Supermärkte, Einkaufszentren |

PROJEKTSTECKBRIEF M 5.4

| | |
|--|---|
| Projekttitle | |
| Beschaffung eines CO ₂ -freundlichen Fuhrparks | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - ineffiziente Fahrzeuge mit hohen Spritverbräuchen - mangelnde finanzielle Anreize für CO₂-arme Fahrzeuge - zu hoher finanzieller und logistischer Aufwand | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - bedeutende Effizienzsteigerung des Fuhrparks der Region in den nächsten 15 Jahren (bis zu 50 % mehr Effizienz) - klimaorientierte Leasingverträge - Anschaffung von Fahrzeugen mit niedrigen Spritverbräuchen (durchschnittlicher Benzinverbrauch von drei Litern) - vermehrter Einsatz klimafreundlicher Verkehrsträger durch entsprechende Fahrzeuge und Treibstoffwahl (Erdgas, Biotreibstoffe, Grünstrom für Elektromobilität) | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - bedeutende Emissionsminderungen - Handlungsschwerpunkte: Klimaorientierte Leasingverträge, CO₂-Entlastungseffekt (Nachweis) | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Durch Verbesserung der Effizienz des Fuhrparks (bessere Auslastung und Wirkungsgrade) ist es in den nächsten 15 Jahren möglich 50 % des derzeitigen Treibstoffverbrauchs einzusparen. Um den derzeitigen Fahrzeugpark mit CO₂-freundlichen Fahrzeugen zu substituieren, sind bestimmte Maßnahmen fokussiert. Zum einen soll eine gesicherte Gas-Tankstelleninfrastruktur und Ladeinfrastruktur geschaffen werden, zum anderen soll die Anschaffung von CO₂-freundlichen Fahrzeugen gefördert werden. Eine Möglichkeit hierzu wäre die Schaffung von klimaorientierten Leasingverträgen. Durch den Abschluss eines solchen Vertrags soll den Arbeitgebern künftig ein finanzieller Anreiz wie Zuschüsse oder Boni geboten werden. Auf dieses Angebot sollen künftig 80 % der Leasingpartner reagieren.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Anschaffung eines energieeffizienten Fuhrparks (geringer Spritverbrauch, Treibstoffauswahl) 2. klimaorientierte Leasingverträge aushandeln (Green car-policies) 3. Durchführung von Werbekampagnen und Informationsveranstaltungen 4. Nachweis des CO₂-Entlastungseffekts | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| | Kommunen, Klimaschutzmanager, IHK, ZENTEC |

PROJEKTSTECKBRIEF M 5.5

| | |
|--|--|
| Projekttitlel | |
| Gastankstellen | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - geringe Nutzung von erdgasbetriebenen Autos, aufgrund des hohen finanziellen und logistischen Aufwands - mangelnde Anzahl von Erdgastankstellen in der Region | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - vermehrter Einsatz der Erdgasmobilität - Ausbau der Gas-Tankstelleninfrastruktur (ca. zehn Erdgastankstellen) - Anschaffung von erdgasbetriebenen Fahrzeugen (Dienstwagen, Nutzfahrzeugen, Gasbussen) in der öffentlichen Hand | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - relativ hohes CO₂-Einsparpotenzial - Handlungsschwerpunkte: Ausbau der Gastankstellen | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Durch den Ausbau von Gastankstellen an geeigneten Standorten wird die Gastankstelleninfrastruktur verbessert und somit die Nutzung von erdgasbetriebenen Fahrzeugen gefördert. Außerdem wird die Anschaffung von erdgasbetriebenen Fahrzeugen in der öffentlichen Hand geprüft.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung eines Finanzierungsmodells (hohe Investitionskosten) 2. Suche nach geeigneten Standorten (Standortakquise) 3. Suche nach Investoren 4. Eventuelle Anschaffung eines erdgasbetriebenen Fahrzeuges in der öffentlichen Hand | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| | Stadtwerke, Gasversorger, Tankstellenbetreiber |

PROJEKTSTECKBRIEF M 5.6

| | |
|--|---|
| Projekttitle | |
| Regionales Mobilitätskonzept | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - fehlender Überblick der Bürgerinnen und Bürger über die Intermodalität: „Mit welchem Verkehrsmittel komme ich am einfachsten und am effizientesten von A nach B?“ - Verbesserung des „Modal Splits“ wird benötigt | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung der Bürgerinnen und Bürger bei der effizienten Verkehrsmittelwahl und deren Kombination (Intermodalität) - schneller, bequemer und umweltschonender ans Ziel kommen - kontinuierliche Verbesserung des „Modal Splits“ (Verkehrsmittelwahl der Bürgerinnen und Bürger) | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - relativ hoher Beitrag zur Minderung des CO₂ - Handlungsschwerpunkte: Unterstützung der Bürger bei der Verkehrsmittelwahl; Intermodalität | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Es wird eine Bestandsaufnahme durchgeführt (z. B. durch Befragungen, Beobachtungen, Verkehrszählungen) um somit herauszufinden welche Wege in der Region häufig und welche eher selten zurückgelegt werden. So können die Wege in Haupt-, Neben- und Freizeitstrecken eingeteilt und so der Ausbau des Fahrradwegenetzes daran angepasst werden. Wichtig ist es den Leuten zu vermitteln für welche Strecken man am besten zu Fuß geht, mit dem Fahrrad fährt, den ÖPNV nutzt oder sich lieber durch Mitfahrgelegenheiten oder Carsharing organisiert (Intermodalität).</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung einer Bestandsaufnahme (Befragungen, Beobachtungen, Verkehrszählungen, etc.), um die Häufigkeit der Nutzung verschiedener Strecken und Wege herauszufinden 2. Einteilung der Radstrecken in Haupt-, Neben- und Freizeitstrecken 3. Ausarbeitung eines „Modal Splits“ 4. Mobilitätsberatungen und Informationsveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger anbieten | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| | Kommunen, Klimaschutzmanager, Verkehrsgesellschaften, VCD |

PROJEKTSTECKBRIEF M 5.7

| | |
|---|---|
| Projekttitle | |
| Verkehrslenkung, Mobilitätsberatung | |
| Welche Probleme werden gelöst? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - stetig wachsende Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge - mangelnder Überblick der Bürgerinnen und Bürger über das ÖPNV-Angebot | |
| Welche Ziele werden verfolgt? | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Förderung der Nutzung des Radverkehrs und des ÖPNV - Institutionalisierung einer Mobilitätsberatung für Bürgerinnen und Bürger - verstärkte Informationen für Neubürger | |
| Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten | |
| <ul style="list-style-type: none"> - eher geringer Beitrag zur Energieeinsparung und CO₂-Minderung - Handlungsschwerpunkte: Dienstleistung für Bürger, Wissenstransfer | |
| Kurzbeschreibung | |
| <p>Eine planerische Maßnahme zur Verkehrslenkung auf den ÖPNV kann z. B. die Einführung von Shuttleverkehr zu den Bahnhöfen an Sonn- und Feiertagen oder auch eine optimale Abstimmung des ÖPNV (siehe hierzu auch M 5.2 „Verlagerung auf ÖPNV“) sein. Dazu sind Informations- und Kommunikationsmaßnahmen prioritär: Die Einrichtung von offiziellen Anlaufstellen für Mobilitätsberatungen für Bürgerinnen und Bürger an zentralen Orten. Diese Anlaufstellen geben den Einwohnern Auskunft über das aktuelle ÖPNV-Angebot der Region (Wie kommt man von A nach B? Welche Tickets sind für diese Strecke am besten geeignet? Wie viel Zeit muss eingeplant werden? Gibt es derzeit besondere Angebote?) Eine weitere Möglichkeit wäre es, diese Anlaufstellen als richtige Mobilitätszentren auszuarbeiten. In erster Linie sollen die Neubürger informiert und aufgeklärt werden. Dazu wird z. B. eine Informationsbroschüre mit dem derzeitigen ÖPNV-Angebot an Neubürger ausgegeben (in Anlehnung an die Neubürgerinformation der Stadt Aschaffenburg). Durch Einführung einer Mobilitäts-App können die Bürger zu jedem Zeitpunkt mobil das ÖPNV-Angebot abrufen.</p> | |
| Erste Schritte | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Ausarbeitung eines Konzeptes für die planerischen Maßnahmen zur optimierten Verkehrslenkung auf den ÖPNV (Fahrgemeinschaftsbörsen, Shuttleverkehr, Taktzeiten, etc.) 2. öffentlichkeitswirksame Informations- und Kommunikationsmaßnahmen 3. Institutionalisierung der Mobilitätsberatung durch Ausbau bestehender Kundenzentren zu Mobilitätszentren 4. Erstellung einer Informationsbroschüre für Neubürger (als Modell dient die Neubürgerinformation der Stadt Aschaffenburg) 5. Einführung einer Mobilitäts-App und I-Fahrplan | |
| Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze | Weitere Partner |
| | Nahverkehrsbeauftragter, Kommunen, ADFC, Klimaschutzmanager, Verkehrsgesellschaften, VCD, VAB |

9 Umsetzungsstrukturen für ein integriertes Energie- und Klimakonzept der Region Bayerischer Untermain

9.1 Auf die Menschen kommt es an

Einzelprojekte sind wichtige Schritte zur Umsetzung. Entscheidend für den langfristigen Erfolg ist allerdings das auf Kontinuität angelegte Zusammenwirken der Menschen vor Ort. Dazu braucht es koordinierende Strukturen und Kooperationsnetzwerke.

| | Ideell | Professionell |
|------------------|--|---|
| Akteure | Kümmerer (einzelne Leitfiguren als Motoren der Gesamtidee) | Klimakoordinator |
| Netzwerke | Regionale Partnerschaft (stellvertretendes Gremium zur Prozesssteuerung und Beteiligung der relevanten Akteursgruppen) | Energieagentur mit Beraternetzwerk, Energiegenossenschaften, Stadt-/Gemeindewerke |

Tabelle 55: Ideelle und professionelle Kooperationsnetzwerke (B.A.U.M. Consult GmbH)

Vorausschauend wurde dies im Verfahrensprozess von den Beteiligten erkannt. Für die Umsetzung des Energie- und Klimakonzeptes werden folgende Strukturen vorgeschlagen:

- Gesamtregionale Koordinations- und Umsetzungsaufgaben, insbesondere in den Bereichen Wirtschaft, Industrie und Gewerbe, werden als notwendig und als geeignetes Tätigkeitsfeld der ZENTEC gesehen.
- Aufgaben der Energieerzeugung/-versorgung werden als Tätigkeitsfelder der regionalen Energieerzeuger und -versorger gesehen.
- Die direkte Beratung von Bürgerinnen und Bürgern wird durch die Gebietskörperschaften, Energieversorger, Energieberater und ggf. den Kommunen vor Ort gesichert.
- Die Aufgaben der direkten Beratung von Bürgerinnen und Bürgern gilt es ebenfalls zu koordinieren, um sich hinsichtlich der Empfehlungen, der Methoden, der Beratungsangebote oder etwaiger spezieller Kompetenzen der Beratenden zu synchronisieren, was z. B. ZENTEC organisatorisch übernehmen könnte.

9.2 Koordination, Vernetzung und Umsetzung

Die Aufgaben sind prinzipiell in koordinierende und operative Aufgaben aufzuteilen.

9.2.1 Koordination

Für die **Koordinierung** des Umsetzungsprozesses auf Regionsebene und des interkommunalen Abstimmungsprozesses sollte eine Stelle in der Region zuständig sein.

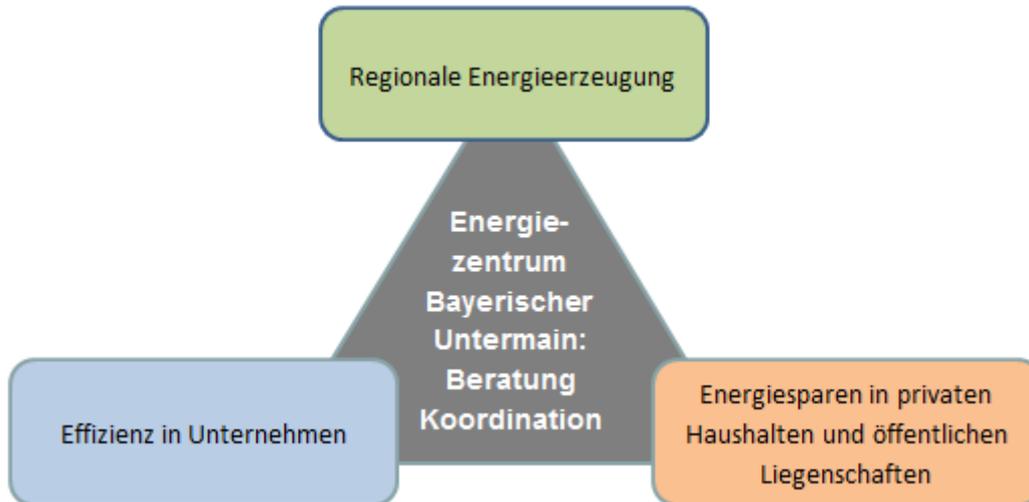


Abbildung 64: Koordination des Umsetzungsprozesses in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)

Die Koordination hat in den Handlungsfeldern folgende Aufgaben:

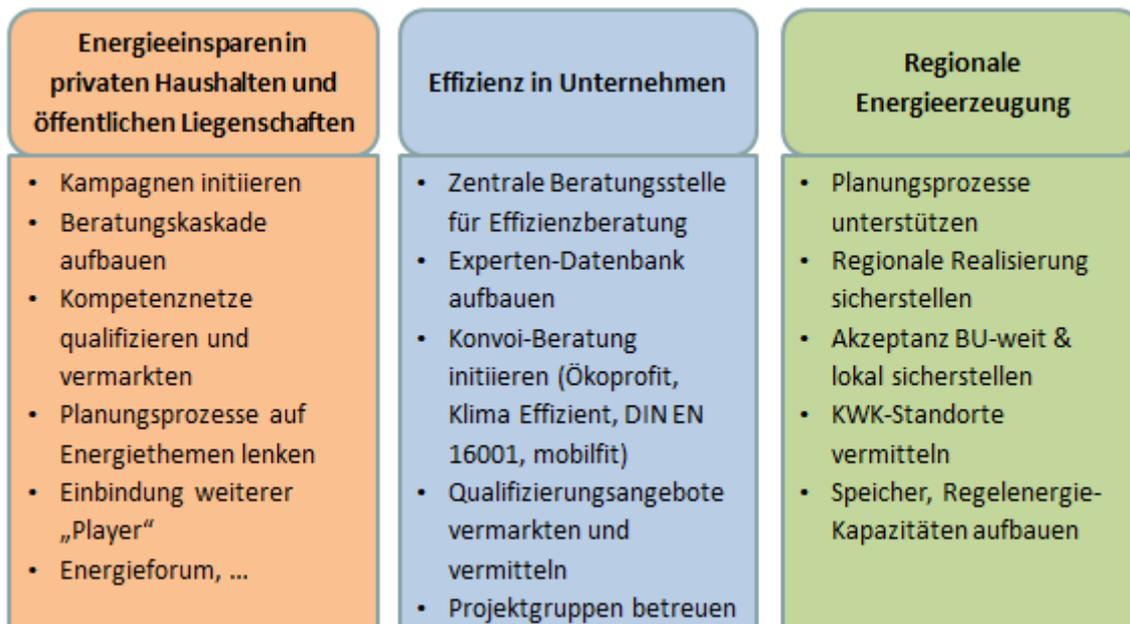


Abbildung 65: Aufgaben der Koordinierungsstelle in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)

Sie sollte ausreichend mit Kompetenz versehen werden:

Politisch:

- Legitimation der Stelle durch die Politik (Landkreise, Städte, Gemeinden)
- Vertretungsmandat für die Region in Klimaschutzfragen (nach innen und nach außen)
- Interventionsmöglichkeiten bzgl. Projektcontrolling/-monitoring auf Handlungsfeldebene

Finanziell:

- Mittelfristige Sicherstellung der Personalausstattung
- Grundfinanzierung durch die Gebietskörperschaften
- Wahrnehmung von Anschubfinanzierung (Bundesmittel aus der Klimaschutzinitiative, Landesmittel zur Gründung von Energieagenturen)
- Quersubventionierung durch Einnahmen aus Energieerzeugung

9.2.2 Operative Umsetzungsstrukturen

Im Zusammenspiel mit den Akteuren der operativen Umsetzung von Energieerzeugung und -versorgung ergeben sich folgende Beziehungen:



Abbildung 66: Zusammenspiel zwischen Wirtschaft und Koordinierungsstelle in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)

Die Realisierung der Energieerzeugung und -versorgung ist überwiegend Gegenstand der Wirtschaft. In der Region stehen dafür verschiedene Optionen alternativ bereit:

- Stadtwerke, Gemeindewerke und entsprechende Verbünde (cityuse)
- Erzeugergenossenschaften als lokale oder regionsweit operierende Initiativen

Beide Gruppen engagieren sich erfreulicherweise bereits in der Erschließung und Realisierung von erneuerbaren Energieanlagen. Beide erfüllen die Leitlinien der Sicherung regionaler Wertschöpfung, wenn auch in unterschiedlicher Art und Weise der Finanzströme. Mit beiden Optionen kann und sollte die regionale Einbindung und Akzeptanz sichergestellt werden.

Im Zusammenspiel mit den Akteuren der Energieberatung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen (private Haushalte und öffentliche Liegenschaften) sowie Effizienzmaßnahmen (Betriebe) ergeben sich folgende Beziehungen:

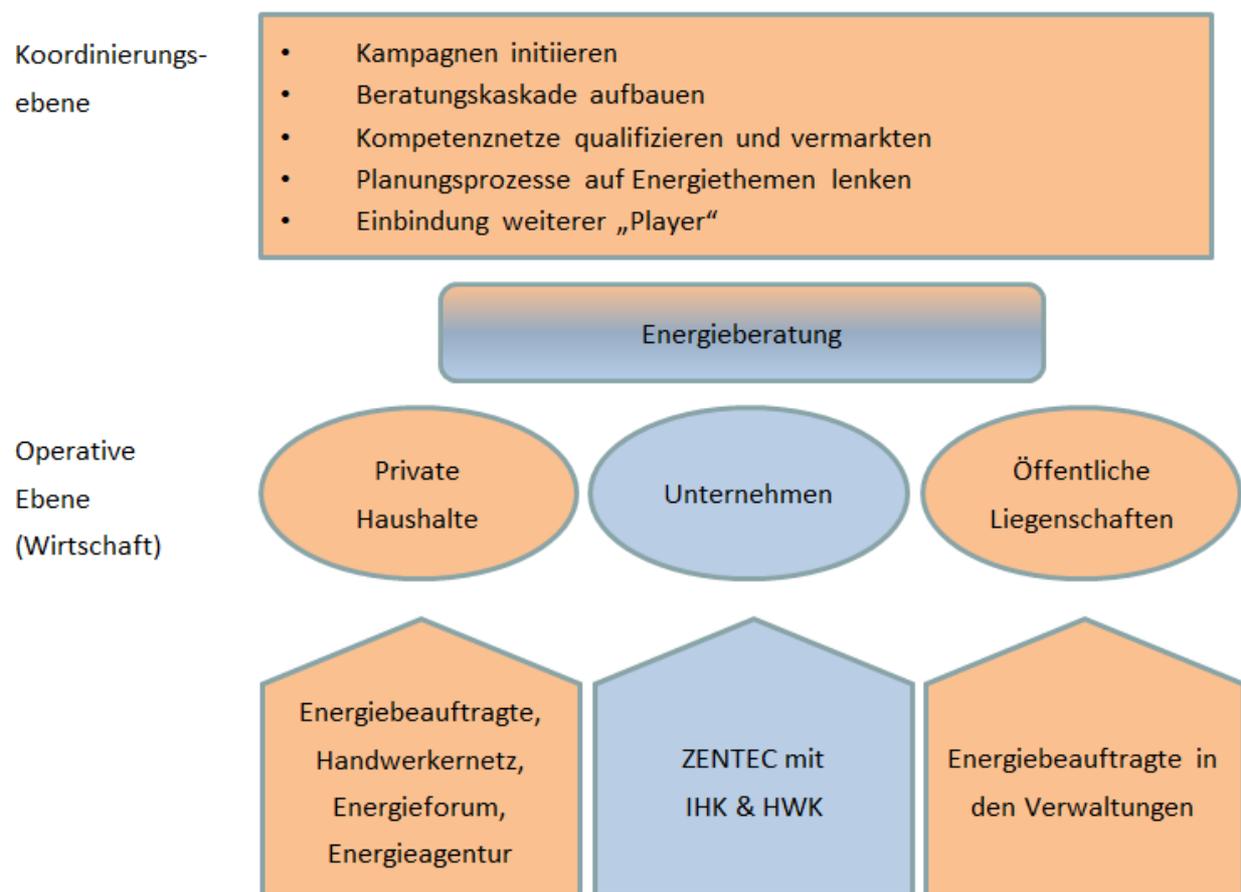


Abbildung 67: Zusammenspiel zwischen Energieberatung und Koordinierungsstelle in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)

Als Ausblick auf die nächsten konkreten Schritte zur Umsetzung ergeben sich folgende Aufgaben:

- politische Bewertung in den Gremien der drei Gebietskörperschaften
- Zuweisung von Koordinationsaufgaben und entsprechenden (Förder-)Mitteln
- Umsetzung der Maßnahmen mit regionalen Akteuren
- Aufbau von Netzwerken

- Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit

10 Öffentlichkeitskonzept

10.1 Auf bestehender Öffentlichkeitsarbeit aufbauen

Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz betreiben die drei Gebietskörperschaften über ihre Energiebeauftragten in den Verwaltungen, mit dem Schwerpunkt Informationen über Energieberatungen zu vermitteln. Gleichfalls sind Energieversorger, IHK und HWK bemüht, ihr Klientel über das Thema Energieeffizienz in Betrieben aufzuklären. Der allgemeine öffentlich-politische Diskussionsprozess zum Thema Klimaschutz hat auf Ebene der Region Bayerischer Untermain mit der Thematik um eine „Potenzialanalyse“ im Jahre 2009 eine Fokussierung erfahren. Mit Fukushima ist sowohl die Aufmerksamkeit in der Politik als auch in der Bevölkerung für das Thema Energiewende deutlich gestiegen. Mit der Auftaktveranstaltung zum Klimakonzept konnte dieses breite Interesse gebündelt werden. Über 200 Akteure aus der Region fanden in den unterschiedlichen Foren Beteiligungsmöglichkeiten. Seitens der Lokalpresse wurden die öffentlichen Veranstaltungen gut dokumentiert. Seit Beginn der Erstellung des integrierten Energie- und Klimakonzeptes sind auf der Website der ZENTEC alle Veranstaltungen mit Protokollen, Präsentationen und weiteren Beiträgen dokumentiert. Zur Auftaktveranstaltung haben über 700 Akteure der Region eine direkte Einladung erhalten. Weitere öffentliche Einladungen über die Presse sind ebenfalls erfolgt. An der öffentlichen Diskussion über die Presse nahmen auch engagierte Interessengruppen aus der Politik und seitens Nichtregierungsorganisationen (Energieforum) teil.

Aus den Erfahrungen während der Erstellungsphase des Konzeptes zeichnen sich folgende Kommunikationswege für die künftige Öffentlichkeitsarbeit ab:

- Lokalpresse zur allgemeinen Information der Bürger
- Website zur Bereitstellung von Fachinformationen für interessierte Bürger/-innen und Experten
- Politische Gremien zur Vorbereitung von verbindlichen Entscheidungen der Gebietskörperschaften
- Arbeitskreise organisiert seitens der Kammern, Einbindung von Fachleuten durch ZENTEC

Zusätzlich könnten Informationsveranstaltungen wie die Auftaktveranstaltung als wiederkehrende Energiekonferenz oder auch Regionalmessen zur Einbindung interessierter Bürger und Fachleute eingerichtet werden.

10.2 Die richtigen Botschaften zu den richtigen Zielgruppen über die richtigen Kommunikationskanäle

In einem zweiten Schritt für ein Öffentlichkeitskonzept für die Region Bayerischer Untermain ist es notwendig, die Zielgruppen und die Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit genau zu definieren.

10.2.1 Zielgruppe 1: Wirtschaft

Auf die Wirtschaft entfällt ein erheblicher Teil der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen. Die Steigerung der Energieeffizienz und die Einsparung sowie der Ersatz fossiler Brennstoffe ist eine der Kernaufgaben regionaler Klimaschutzaktivitäten. Zudem werden durch Klimaschutzmaßnahmen Wege hin zu zukunftsfähigen, nachhaltigen und energieeffizienten Wirtschaftsstrukturen entwickelt,

von denen die regionalen Unternehmen langfristig profitieren. Somit wird gleichzeitig zur Standortsicherung beigetragen. Im Fokus der Klimaschutzaktivitäten stehen regionale energieintensive Unternehmen und das regionale Handwerk. Aktivitäten in diesem Bereich müssen eng mit der Wirtschaftsförderung (ZENTEC), IHK und HWK, sowie den örtlichen Energieversorgern abgestimmt werden, um Synergien zu erzielen, Doppelarbeiten zu vermeiden und die Glaubwürdigkeit von einzelnen Aktivitäten zu erhöhen. Ziel der Öffentlichkeitsarbeit ist es, mehr Unternehmen für ein Engagement im Klimaschutz zu motivieren, aktive Unternehmen bei ihren Entscheidungen und Aktivitäten zu unterstützen und die erreichten Erfolge im Sinne des Klimaschutzes zu verbreiten.

10.2.2 Zielgruppe 2: Bürgerschaft

Transparenz und Akzeptanz sind Voraussetzung zur Erreichung von Klimaschutzziele. Hierbei spielt die allgemeine Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz eine wesentliche Rolle. Im Rahmen dieser Informations- und Aufklärungsarbeit wird die Bürgerschaft in folgenden Funktionen fokussiert:

- als Endverbraucher
- als Hausbesitzer
- als Verbraucher
- als Nutzer regionaler Dienstleistungen
- als Verkehrsteilnehmer
- als Kleininvestor
- als Betreiber von Energieanlagen

Der Kerngedanke dabei soll lauten: Regionaler Klimaschutz bezieht die Bürgerinnen und Bürger als bewusste und aufgeklärte Nutzer von Energie, Verkehr, Infrastrukturen und Ressourcen in Maßnahmen mit ein und erschließt regionale ökonomische Vorteile.

10.2.3 Zielgruppe 3: Kommunen

Die dritte Zielgruppe der Öffentlichkeitsarbeit sind die beteiligten Gemeinden und die Verwaltungen der Gebietskörperschaften. Zielsetzung ist dabei die Unterstützung bei der Kommunikation lokaler und übergreifender Klimaschutzmaßnahmen sowie erreichter Energie- und CO₂-Einsparungen, um den Kommunen zu ihrer Vorbildfunktion im kommunalen Klimaschutz zu verhelfen. Zudem sollen die beteiligten Kommunen über gute Beispiele und Trends im kommunalen Klimaschutz unterrichtet werden. Eine weitere Maßnahme kann die Schulung von Mitarbeitern zu den Möglichkeiten kommunaler Klimaschutzmaßnahmen umfassen.

Zu den Aufgaben, die im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit wahrgenommen werden sollen, werden folgende vier Aufgabenfelder empfohlen.

10.3 Information und Aktivierung

Im Bereich der Information und Aktivierung besteht die Hauptaufgabe darin, die auf den unterschiedlichen politischen Ebenen getroffenen Zielsetzungen im Bereich Klimaschutz, mit dem Ziel zu verbreiten, dass jeder Adressat seine Möglichkeiten zum eigenen Engagement entdeckt und weiß, wo er mit seinem Beitrag zum Klimaschutz beginnen kann. Die regionalen, aber auch die globalen Zielsetzungen für den Klimaschutz können nur erreicht werden, wenn alle Menschen und

Organisationen aktiv ihren Beitrag leisten. Für die Öffentlichkeitsarbeit bedeutet dies in erster Linie eine Informations- und Aktivierungsarbeit, um Hemmnisse zu beseitigen, Bewusstsein und Aufmerksamkeit zu schaffen, Kaufentscheidungen zu begleiten, Nutzerverhalten zu beeinflussen und Investitionen auszulösen. Relevant sind hier vor allem die Personen, die bislang noch kein ausgeprägtes individuelles Klimabewusstsein haben. Diese Personen für den Klimaschutz zu gewinnen, sorgt für eine immer breitere Akzeptanz der Klimaschutzziele. Dies eröffnet neue Potenziale für mehr Klimaschutz in der Region Bayerischer Untermain.

10.3.1 Klimaschutzkampagnen zur Steigerung des Klimabewusstseins in der Bevölkerung

Ziel von Klimaschutzkampagnen ist es, Bewusstsein für den Umgang mit Energie zu schaffen. Darüber hinaus gilt es den gesellschaftlichen Stellenwert des Energiesparens zu erhöhen. Es geht also weniger um die Vermittlung energierelevanter Kenntnisse, die unmittelbar umgesetzt werden können. Deshalb müssen Kampagnenaktivitäten durch Hinweise auf weitere Beratungs- und Handlungsmöglichkeiten ergänzt werden. Letztlich geht es darum, die fachlich-argumentativ geprägte Projektkommunikation mit „peripheren Reizen“ zu flankieren. Dadurch können vor allem die bisher noch nicht für das Thema Klimaschutz sensibilisierten Menschen erreicht werden.

Für die Breitenwirkung in der Öffentlichkeit bietet es sich an, zu prüfen, ob sich die Region an Kampagnen Dritter beteiligt oder eigene Kampagnen mit regionalem Wirkungskreis selbst initiiert und umsetzt. In den vorhandenen Netzwerken und Projektzusammenhängen schlummert dafür Sponsoringpotenzial – seien es finanzielle oder personelle Ressourcen.

Beispiele für laufende Kampagnen sind:

- „Kopf an, Motor aus. Für null CO₂ auf Kurzstrecken“ (<http://www.kopf-an.de/die-kampagne>).
- „Klima sucht Schutz“ (<http://www.klima-sucht-schutz.de/>)
- „Verbraucher fürs Klima“ (<http://www.verbraucherfuersklima.de>)

Eine Zielgruppe mit besonderem Potenzial sind Kinder und Jugendliche. Bewusstseinsbildende Maßnahmen schlagen sich zum einen im eignen Handeln der Kinder und Jugendlichen nieder, zum anderen beeinflussen sie Eltern, Freunde und Bekannte und haben damit einen nicht zu unterschätzenden Multiplikatoreffekt. Gerade für die junge Generation spielen internetbasierte Informations- und Aktivierungskanäle eine zunehmende Rolle. Schon heute bieten die neuen Medien und speziell die so genannten sozialen Netzwerke im Internet, Potenziale für Informationstransfer, Vernetzung und einer spielerischen Annäherung an Klimaschutzthemen. Des Weiteren können Spiele oder Arbeitsmaterialien mit Bezug zum Klimaschutz (neu aufgelegt oder bereits bestehend) Verwendung finden. Eine weitere wichtige Säule sind einzelne Aktivitäten, wie beispielsweise Schülerwettbewerbe, Aktionstage oder Energiesparprojekte in der Schule.

Beispiele für bestehende Materialien für Kinder und Jugendliche sind:

- Bob der Baumeister (<http://www.bobthebuilder.com/de/index.asp>)
- Lehrmaterialien für den Klimaschutz der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (<http://www.nachwaxsenderohstoffe.de>)
- Stromsparfibel der Sächsischen Energieagentur GmbH (<http://www.saena.de/Aktuelles/Publikationen/Haushalte.html>)

10.3.2 Regionale Vernetzung und thematische Foren

Eine weitere wesentliche Aufgabe im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit ist die regionale Vernetzung der Akteure und das Angebot von thematischen Foren mit dem Ziel, den Austausch und mögliche Kooperationen zu fördern und gezielt Kapazitäten im Bereich des kommunalen Klimaschutzes aufzubauen. Die Aktivitäten zielen darauf ab, eine breite Unterstützung und Zusammenarbeit mit allen Schlüsselakteuren zu initiieren und zu steuern, um bestmögliche Klimaschutzeffekte zu erzielen.

10.3.3 Unterstützung konkreter Maßnahmen

Wesentliche Aufgabe für die Außenwahrnehmung des kommunalen Klimakonzeptes ist die Unterstützung konkreter Maßnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit. Grundsatz der Aktivitäten ist hier das alte Sprichwort „Tue Gutes und rede darüber!“. Ziel der Aktivitäten ist zum einen konkrete Klimaschutzmaßnahmen und damit einzelne Beiträge zu den regionalen Klimaschutzziele bekannter zu machen, zum anderen das Klimakonzept als gemeinsame Klammer um viele verschiedene Einzelaktivitäten zu etablieren und so den Zusammenhang zwischen Einzelmaßnahmen zu stärken.

10.3.4 Ergebnisse veröffentlichen, Erfolge feiern

Je mehr Aktivitäten im Bereich Klimaschutz stattfinden, umso mehr konkrete Ergebnisse in Bezug auf Energieeinsparung, Energieeffizienz und CO₂-Reduzierung werden erreicht. Diese Ergebnisse gilt es zu verbreiten, um die schrittweise Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele zu dokumentieren. Erfolge zu feiern ist wichtig, um die Motivation der einzelnen Akteure zu erhalten und neue Aktivitäten anzuschließen.

Die genannten Aufgabenfelder unterscheiden sich merklich in der Ausrichtung und in der Auswahl der Instrumente. Allen Aufgaben gemeinsam ist, dass die Kooperation mit vorhandenen Akteuren und Einrichtungen angestrebt wird. Die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimakonzept soll mit bestehenden Instrumenten harmonisieren, diese sowohl beflügeln als auch ergänzen.

Sind die Zielgruppen und Aufgaben für die Öffentlichkeitsarbeit geklärt, werden anhand dieser Vorgaben die Instrumente für die Öffentlichkeitsarbeit ausgewählt.

Zentrale Instrumente im Bereich der Information und Aktivierung sind Kampagnen, die Bereitstellung allgemeiner Informationen sowie die Organisation von Veranstaltungen. Gerade im Bereich der Kampagnen kann auf Erfahrungen aus anderen Regionen zurückgegriffen werden oder aber mit bestehenden Kampagnen auf Bundes- oder Landesebene kooperiert werden. Als weiteres Instrument sind eigene Publikationen im Sinne einer eigenen Webseite oder eines eigenen Newsletters geeignet. Wie bereits im ersten Schritt angesprochen, sollen auch bestehende Medien genutzt werden um die Öffentlichkeitsarbeit für das Klimakonzept zu unterstützen. Dabei muss jedoch auf ein einheitliches Erscheinungsbild geachtet werden.

Zentrale Instrumente im Bereich der regionalen Vernetzung und der thematischen Foren sind das Angebot und die Begleitung von Foren und Netzwerken, die Umsetzung spezifischer Qualifizierungs- und Fortbildungsangebote sowie die gemeinschaftliche Konzeption von Projekten und Klimaschutzmaßnahmen. Dabei ist darauf zu achten, dass sich die inhaltlichen Interessen und die Rollen der Akteure in Sachen Klimaschutz positiv ergänzen und nicht zu Konflikten führen. Dabei gilt es, vorhandene Kontakte zu verstetigen und neue Kontakte aktiv anzubahnen.

Im Bereich der Unterstützung konkreter Klimaschutzmaßnahmen reichen die möglichen Instrumente von einer begleitenden Berichterstattung zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in der Region Bayerischer Untermain, über die Unterstützung einzelner Maßnahmen durch gezielte Informationen und Informationsveranstaltungen, bis hin zur Verbreitung von Zwischenergebnissen oder zur gezielten Suche von Projektpartnern.

Für die Veröffentlichung von Ergebnissen und das Feiern von Erfolgen stehen der Öffentlichkeitsarbeit verschiedene Instrumente zur Verfügung. Die Auslobung von oder die Beteiligung an Wettbewerben können ein solches Instrument sein. Weitere Instrumente können ein jährlicher Energie- und Klimaschutzbericht oder diverse Veranstaltungen wie ein Tag der offenen Tür für umgesetzten Projekte sein. Auch die Nutzung eigener Medien, wie eine Internetseite oder ein Newsletter, kommen hier in Frage.

Entsprechend der vorgeschlagenen Zielgruppen und der definierten Aufgabenbereiche kann eine Matrix mit konkreten Instrumenten der Öffentlichkeitsarbeit entwickelt werden, die durch eigene Überlegungen ergänzt werden kann.

| Zielgruppe / Aufgabe | Unternehmen | Bürgerschaft | Kommunen |
|---|--|--|---|
| Information und Aktivierung | Informationen im Internet Regionale Anlaufstelle (z. B. ZENTEC) | Energiespar-kampagne, Berater-Adressdatenbank, regionale Förderung | Informationsveranstaltungen für kommunale Mitarbeiter, Arbeitskreis der Energiebeauftragten |
| Regionale Vernetzung und thematische Foren | Aufbau von Netzwerk und Datenbank (Berater, Best-Practice, ZENTEC) | Netzwerk der Handwerker und Energieberater | Abstimmung auf Ebene der Gebietskörperschaften in Bürgermeisterrunden und auf Ebene der Region über eine Leitungsgruppe |
| Unterstützung konkreter Maßnahmen | Begleitende Pressearbeit | Tag der offenen Baustelle, Beschilderung erfolgreicher Projekte, Fifty-Fifty-Projekte in Schulen | Suche von Projektpartnern für die Umsetzung kommunaler Maßnahmen |
| Ergebnisse veröffentlichen, Erfolge feiern | Wirtschaftstag, Tag der offenen Tür, Regionalmessen | Auslobung eines Energiesparwettbewerbs, Regionalmessen, jährliche Energiekonferenzen | Beteiligung an Wettbewerben, Energie- und Klimaschutzbericht (Fortschreibungen, lokale Vertiefungen) |

Tabelle 56: Zielgruppen und Aufgaben in der Öffentlichkeitsarbeit

10.4 Regionale Struktur und Empfehlungen

Im Rahmen der Erstellung des Klimakonzeptes für die Region Bayerischer Untermain hat sich die ZENTEC als zentrale Kommunikationsstelle bewährt. Sie hat sowohl die wichtigen Kontakte in die Verwaltungen der drei Gebietskörperschaften, um hinsichtlich der Informationen zur Energiesparberatung für private Haushalte koordinierend zu wirken, als auch die Akzeptanz der Kammern und Energieversorger, um im Bereich der Wirtschaft zentrale Informationsdrehscheibe zu werden.

Es folgen übergeordnete Empfehlungen für die Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung des integrierten Energie- und Klimakonzeptes.

Empfehlung Nr. 1: Klimaschutz in den kommunalen Strukturen verankern

Es wird empfohlen, das Thema Klimaschutz regelmäßig auf die Agenda zu setzen, um die Unterstützung der Klimaschutzaktivitäten anlassbezogen herzustellen oder zu verstetigen. Dazu können bestehende Abstimmungsrunden, Fachausschüsse und Arbeitsgruppen genutzt werden. Die Verwaltungsleitung muss regelmäßig über aktuelle und geplante Klimaschutzaktivitäten informiert werden, wenn sie sich im kommunalen Klimaschutz engagieren soll. Auf der Arbeitsebene ist ein regelmäßiger Austausch zwischen den Schlüsselakteuren zu gewährleisten.

Empfehlung Nr. 2: Klimafachbeirat auf Regionsebene etablieren oder mit jährlicher Energiekonferenz Strategieanpassungsdiskussion initiieren

Eine regelmäßige Rückversicherung über die noch richtige Strategie sollte auf Regionsebene geführt werden. Diese Diskussion kann im Rahmen einer jährlichen Energiekonferenz, auf der auch die jährliche Fortschreibung der Bilanzierung vorgestellt wird, erfolgen oder im Rahmen eines repräsentativ zu besetzenden Gremiums, das ein bis zweimal im Jahr tagt. Der eingeladene Personenkreis sollte dabei die Bereiche Wirtschaft, Umwelt und Soziales abdecken. Die Teilnehmer sind verpflichtet, die Umsetzung des integrierten Energie- und Klimakonzeptes aktiv zu begleiten. Dies böte Gelegenheit, die Umsetzung einzelner Maßnahmen zu forcieren und die Bereitschaft zur Mitwirkung in einem solchen Beteiligungsangebot zu verifizieren. Für die Zusammenstellung der Teilnehmer wird empfohlen, mit dem Klimakonzept verbundene Interessen zu definieren und diesen Interessen Personen bzw. Institutionen zuzuordnen. Damit ist das Ziel verbunden, sowohl sektoral motivierte Interessensvertreter (Wirtschaft, Umwelt, Soziales), als auch Vertreter quer liegender Bereiche (etwa Bildung) anzusprechen.

Empfehlung Nr. 3: Einbindung weiterer Interessensgruppen

Die interkommunale Zusammenarbeit allein reicht für die ambitionierten Klimaschutzziele, die auch die Bürgerschaft und die Unternehmen betreffen, nicht aus. Es wird daher empfohlen, auf den geschaffenen Strukturen der drei Foren weiterzuarbeiten, um die aktivierten und künftig relevanten Akteure für weitere Umsetzungsmaßnahmen einzubinden.

Empfehlung Nr. 4: Jahresplan für die Öffentlichkeitsarbeit erstellen

Sinnvoll wäre es, für jedes Jahr einen Plan zur Öffentlichkeitsarbeit zu entwickeln und ein entsprechendes Budget in den Haushalten z.B. der ZENTEC, bzw. Gebietskörperschaften einzuplanen. Der Jahresplan muss dabei folgende Inhalte umfassen: Leitthemen, Prioritäten, Einsatz der

unterschiedlichen Instrumente und Meilensteine. Dabei dient der Jahresplan der koordinierenden oder steuernden Stelle als Leitfaden für eine effiziente Verzahnung der Umsetzung konkreter Maßnahmen mit kommunikativen Aktivitäten. Um eine professionelle Öffentlichkeitsarbeit zu gewährleisten, muss qualifiziertes Personal zur Verfügung stehen und der Jahresplan professionell aufgestellt worden sein. Woher die personellen Ressourcen für diese Tätigkeiten kommen sollen, muss im Vorfeld geklärt werden. Möglich ist auch ein Zugriff auf bestehendes Personal mit geeigneten Kompetenzen in den Kommunalverwaltungen oder auch für verschiedene Aktivitäten, die Erfahrungen und Kräfte der ZENTEC, Kammern, Energieversorger sowie Vereine zu nutzen.

Empfehlung Nr. 5: Entwicklung eines Corporate Designs für das Klimakonzept in der Region Bayerischer Untermain

Im Zuge einer weitergehenden Positionierung der Region als Klimaschutz-Modellregion wird angeregt, ein Corporate Design für die Öffentlichkeitsarbeit im Klimakonzept zu entwickeln. Gerade wenn unterschiedliche Medien genutzt werden sollen, muss ein Wiedererkennungswert garantiert werden, um die einzelnen Aktivitäten in einen Gesamtzusammenhang zu bringen. Durch ein Corporate Design ist eine stärkere Breitenwirkung zu erzielen.

Empfehlung Nr. 6: Nutzung innovativer Informations- und Aktivierungskanäle

Um alle Ziel- und Altersgruppen gleichermaßen anzusprechen, kommt es auf den richtigen Methoden-Mix an. Schon heute bieten die neuen Medien und speziell die sogenannten sozialen Netzwerke im Internet Potenziale für neuartigen Informationstransfer und Vernetzung (vom Diskussionsforum bis hin zu Facebook) sowie für eine spielerische Annäherung an das Klimaschutzthema. Dies betrifft gerade die junge Generation.

Empfehlung Nr. 7: Präsenz der Region auf überregionalem Parkett

Vertreter der Region Bayerischer Untermain können ihre Präsenz auf überregionalem Parkett verstärken, um lokal zu noch mehr Klimaschutzaktivitäten zu motivieren. Hier kommt die aktive Teilnahme an Fachveranstaltungen genauso in Frage, wie die Mitwirkung an überörtlichen Gremien und Zusammenschlüssen, insbesondere auch die Kontaktaufnahme zur neuen Bayerischen Energieagentur auf Landesebene. Auch die Ausrichtung medienwirksamer Ereignisse in der Region zum Klimaschutz gehört dazu. Momente der überregionalen Wahrnehmung, der lokalen Klimaschutzaktivitäten und der Austausch von Informationen auf überregionaler Ebene können eine extreme Schubkraft für die eigenen Klimaschutzaktivitäten auslösen. Diese Chance muss aktiv genutzt werden. In diesem Zusammenhang ist auch der geschlossene Beitritt zu überregionalen Bündnissen, wie dem Klimabündnis, der conference of mayors oder dem EuropeanEnergyAward zu prüfen.

11 Monitoring und Controlling

Die Region Bayerischer Untermain hat im Rahmen der Erarbeitung des integrierten Energie- und Klimakonzeptes das Ziel formuliert, sich bis 2030 im Bereich Strom zu 50 % und im Bereich Wärme zu 25 % aus regionalen erneuerbaren Energien zu versorgen. Dazu wurden Teilziele für den Ausbau der regionalen Energieerzeugung mit erneuerbaren Energien sowie für die Reduzierung des Energieverbrauchs bis 2030 ausgearbeitet.

Um diese Ziele zu erreichen und somit der Energiewende ein Zeichen zu setzen, wurden Maßnahmen ausgearbeitet. Die wohl wichtigste Aufgabe ist es, die erarbeiteten Maßnahmen in der Region umzusetzen. Nachfolgend werden überwachende Parameter und Rahmenbedingungen aufgeführt, die als Controlling-Instrument für die Teilziele dienen. In diesem Controlling-Konzept werden für jede Energieerzeugungstechnik und für die Einsparmaßnahmen Monitoring-Parameter, die den Verlauf des Prozesses zum Ausbau erneuerbarer Energien und der Energieeinsparung, überwachen können, benannt. Des Weiteren wird aufgezeigt, wie die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen kontrolliert werden kann.

11.1 Parameter, Rahmenbedingungen und Kenngrößen

Um den Fortschritt der gesteckten Ziele zu überwachen, sind Monitoring-Parameter notwendig. Mit Hilfe dieser Parameter soll überprüft werden können, ob ein hinreichender Fortschritt in Bezug auf die gesteckten Ziele erreicht wurde oder positive bzw. negative Abweichungen festzustellen sind. Ziel ist es, frühzeitig zu erkennen, ob der Prozessablauf korrigiert werden muss und welche Maßnahmen dafür geeignet sein können. Mit dem vorliegenden Controlling-Konzept werden für jede Energieerzeugungstechnik und für die Einsparmaßnahmen Monitoring-Parameter benannt und die Vorgehensweise der Zielüberwachung formuliert.

11.1.1 Zielüberprüfung: Reduktion des Stromverbrauchs

Das Fortschreiten der Ziele im Bereich Reduktion des Stromverbrauchs ist an einem Indikator festzumachen:

→ Verbrauchte Strommenge

Der Rückgang des Stromverbrauchs ist durch die Abfrage der verkauften Energiemengen bei den regionalen Energieversorgern nachvollziehbar. Dabei sollten die Energieversorger den Stromverbrauch nach ihren verschiedenen Tarifen angeben. Somit kann zwischen den Bereichen Haushalte, öffentliche Verwaltung, Wirtschaft und zukünftig auch Verkehr unterschieden werden.

Zur genaueren Beobachtung insbesondere der Verbräuche der kommunalen Verwaltung sollte das teilweise bereits vorhandene elektronische Facility-Management verwendet werden.

11.1.2 Zielüberprüfung: Reduktion des Wärmeverbrauchs

Die Überwachung des Fortschritts im Bereich Reduktion des Wärmeverbrauchs beinhaltet zwei Indikatoren:

- verkaufte Energiemengen der leitungsgebundenen Energieträger
- Kesselleistung bei nicht leitungsgebundenen Energieträgern

Im Bereich Wärme werden leitungsgebundene und nicht leitungsgebundene Energieträger unterschieden.

Die Reduktion der leitungsgebundenen Energieträger lässt sich in regelmäßigen Abständen durch die Verkaufsdaten der Energieversorger überprüfen. Diese sind bei den jeweiligen regionalen Energieversorgern abrufbar. Zu beachten ist der Einfluss der Witterung. Durch die Witterungsberichtigung der Verbräuche, z. B. über Gradtagszahlen, können die Verbräuche verschiedener Jahre und Regionen verglichen und Verbrauchssenkungen identifiziert werden.

Informationen zu nicht leitungsgebundenen Energieträgern können durch Abfragen von Schornsteinfegerdaten gewonnen werden. Die Kaminkehrer haben einen Überblick darüber, welche Leistung und welches Baujahr die Kessel in den einzelnen Gebäuden haben. Des Weiteren können durch die Schornsteinfegerdaten die in den einzelnen Gebäuden eingesetzten Energieträger ermittelt werden. Durch die Abfrage der Schornsteinfegerdaten kann die Reduktion der Kesselleistung über die Jahre ermittelt werden. Die für die jeweilige Region zuständigen Kaminkehrer können über die Schornsteinfegerinnung ermittelt werden. Es ist anzumerken, dass die Schornsteinfeger diese Daten in der Regel nicht unentgeltlich herausgeben und sie deshalb bei der Grunddatenerhebung für das Klimakonzept nicht eingeflossen sind.

Ebenso wie beim Stromverbrauch sollte zur genaueren Beobachtung insbesondere der Verbräuche der kommunalen Verwaltung das teilweise bereits vorhandene elektronische Facility-Management verwendet werden.

11.1.3 Zielüberprüfung: Ausbau der Photovoltaik

Der Ausbau der Photovoltaikanlagen besitzt zwei Indikatoren:

- Einspeisung der elektrischen Energiemenge und
- Zahlungen für die Eigennutzung von Strom aus Photovoltaikanlagen.

Durch die Einspeisedaten der Netzbetreiber kann die durch Photovoltaikanlagen produzierte Energiemenge ermittelt werden (Befragung der Netzbetreiber). Solarstrom wird in Deutschland über das EEG vergütet, somit kann anhand dieser Vergütungen die Energiemenge von elektrischer Energie ermittelt werden. Auch diese Daten können bei den Netzbetreibern erfragt werden.

11.1.4 Zielüberprüfung: Ausbau der Solarthermie

Für das Fortschreiten des Ausbaus der Solarthermie gibt es drei Indikatoren:

- Anzahl der Förderanträge
- Anzahl der installierten Anlagen
- Indirekt: Abnahme der Leistungen von Kesseln

Solarthermische Anlagen werden durch die BAFA gefördert. Anhand der Förderanträge kann die Zunahme der Solarthermieanlagen überwacht werden. Die Anzahl der Anträge für eine Region kann von der BAFA erfragt werden.

Bereits installierte Solarthermieanlagen werden durch solaratlas.de registriert. Auf der Internetseite von solaratlas.de sind die installierten Solarthermieanlagen nach Postleitzahlen und Jahren abrufbar.

Des Weiteren werden mit dem Umbau der Heizungsanlage auf Solarkollektoren die Kesselleistungen geringer. Diese werden wiederum durch die Schornsteinfeger registriert. Die Schornsteinfegerinnung gibt Auskunft darüber, welcher Schornsteinfeger für die jeweilige Region zuständig ist.

11.1.5 Zielüberprüfung: Ausbau der Biomasse

Der Fortschritt zum Thema Ausbau der Biomasse kann an zwei Parametern fest gemacht werden:

→ Zunahme der Anzahl bzw. der Leistung von:

- Biogasanlagen
- Heizwerken
- Hackschnitzelanlagen
- Kleinfeuerungsanlagen

→ Anzahl von Zusammenschlüssen und Vereinigungen zum Ausbau von Biomasseprojekten

Die Zunahme der Anzahl der verschiedenen Biomasseanlagen ist ein direkter Indikator, um den Fortschritt in diesem Bereich zu messen. Wichtig ist, dass nicht nur neue Anlagen in die Betrachtung mit einbezogen werden, sondern auch der Fortbestand von Altanlagen, da alte Anlagen durchaus durch neuere ersetzt werden können oder müssen. Dabei sind nicht nur die einzelnen Anlagen entscheidend, sondern auch deren Leistungskennwerte. Die Daten zu neuen Anlagen können durch die Baugenehmigungen erfasst werden. Die Genehmigungen sind bei den jeweiligen Kommunen oder der Kreisverwaltung zu erfragen. Die Zunahme der Leistung der Anlagen kann durch die Einspeisungen von BHKWs ins regionale elektrische Netz ermittelt werden. Diese Daten sind beim regionalen Netzbetreiber zu erfragen.

Ein weiterer Indikator ist es, den Ausbau von Interessensverbänden zu diesem Thema zu beobachten. Das können zum Beispiel Vereine oder Genossenschaften sein, die das Ziel haben, Biomasseanlagen zu errichten. Die Zunahme der Projektgemeinschaften kann anhand der von diesen entfaltenen Aktivitäten abgeschätzt werden. Aktivitäten können öffentliche Versammlungen, Gründungen von z. B. Vereinen und Anträge zu Teilgenehmigungen sein.

Wichtig ist es, auch die Bestrebungen von Anlagenbetreibern und Investoren in der Region zu beobachten, um den Fortschritt überwachen zu können.

11.1.6 Zielüberprüfung: Ausbau der Windenergie

Der Ausbau der Windenergie kann mit Hilfe von zwei Indikatoren überwacht werden:

- Einspeisung von elektrischer Energie aus diesem Bereich und
- Bauvorhaben von neuen Windenergieanlagen.

Die Einspeisedaten von Windenergieanlagen sind ein direkter Parameter, um den Ausbau dieser Technik zu überprüfen. Diese Daten sind bei regionalen Energieversorgern zu erfragen.

Geplante Windenergieanlagen können anhand der genehmigungsrechtlichen Verfahren in der Region überwacht werden. Diese Daten liegen dem Kreis und den Kommunen vor. Die Bestrebungen von Investoren und Betreibern von Windenergieanlagen sollten im Auge behalten werden.

11.1.7 Zielüberprüfung: Ausbau der Geothermie

Die Geothermie zielt in der Region Bayerischer Untermain ausschließlich auf die oberflächennahe Geothermie, da keine tiefengeothermischen Potenziale vorhanden sind.

Die Indikatoren für oberflächennahe Geothermie sind:

- (Rückgang der) Kesselleistungen,
- Spezialtarife für Wärmepumpen der Energieversorger und
- Wasserrechtliche Erlaubnisse

Durch die Angaben der Schornsteinfeger, welche Kessel in den einzelnen Gebäuden installiert sind, kann der Rückgang der Kessel ein Indikator für die Zunahme von Wärmepumpen und damit die Nutzung von oberflächennaher Geothermie sein. Die Innung gibt Aufschluss darüber, welcher Schornsteinfeger diese Daten für die entsprechende Region vorliegen hat.

Einige Energieversorger geben Spezialtarife für Wärmepumpen aus. Durch die Abfrage der regionalen Energieversorger und deren Abgabe an elektrischer Energie in ihrem Segment für Wärmepumpen, lässt sich auf den Stand des Ausbaus der oberflächennahen Geothermie schließen.

Die untere Wasserbehörde erteilt eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Bau von Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und einer direkten geothermischen Nutzung des Grundwassers. Der Behörde liegen die Leistungen und die Anzahl der neu genehmigten Anlagen vor. Somit können Neuinstallationen von Wärmepumpenanlagen erfasst werden.

11.1.8 Zielüberprüfung: Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen

Da es in der Region Bayerischer Untermain keine aktuellen Untersuchungen zur Verkehrsleistung insgesamt gibt, müssen hilfsweise indirekte Indikatoren verwendet werden:

- Veränderungen im Modal Split
- Daten aus Verkehrszählungen, Fahrgastzahlen
- Zugelassene Fahrzeuge und die Anzahl zugelassener PKW/Einwohner

Die Datenbasis im Verkehrsbereich sollte verbessert werden, um ein wirkungsvolles Controlling zu ermöglichen. Mit den zuständigen Stellen in der Stadt und den Landkreisen sollte geklärt werden, welche zusätzlichen Daten über das vorhandene Instrument „Nahverkehrsplanung“ erhoben werden sollten, um die im Klimakonzept genannte Strategie und die zugrunde liegenden Ziele überprüfen zu können.

11.1.9 Zielüberprüfung: Ausbau erneuerbarer Energien im Verkehrsbereich

Die Entwicklung der Fahrzeugtechnik lässt sich derzeit kaum abschätzen. Im Szenario „Treibstoffe“ wurde angenommen, dass die Elektromobilität einen Beitrag zum Klimaschutz leisten wird, einerseits wegen der Reduzierung des Energieverbrauchs aufgrund der effizienteren Antriebstechnik, andererseits durch die Substitution fossiler Treibstoffe durch Strom aus erneuerbarer Energieproduktion. Aber auch die Beimischung von Biodiesel, der Einsatz von Erdgas- bzw. Biogasfahrzeugen und die Wasserstofftechnologie sind Optionen, die den Klimaschutz im Verkehrsbereich verbessern können.

Folgende Indikatoren kommen für die Überwachung des Einsatzes erneuerbarer Energien im Verkehrsbereich in Frage:

- Anzahl an Tankstellen für erneuerbare Treibstoffe (Gastankstellen mit Anteil erneuerbaren Methans)
- Anzahl der Stromtankstellen (und deren Anteil erneuerbaren Stroms)

11.2 Rhythmus der Datenerhebung

Der Rhythmus für die Abfrage der einzelnen Daten der verschiedenen Indikatoren liegt in einem Zeitrahmen zwischen einem Jahr und fünf Jahren. Verschiedene Institutionen geben unterschiedliche Empfehlungen dazu ab. Im Folgenden sind die Empfehlungen des European Energy Award®, des Klima-Bündnis und der Firma ECOSPEED AG aufgezeigt.

Der European Energy Award® fordert von seinen Teilnehmern alle drei Jahre ein externes Audit. In diesem Zeitraum sollte auch der Abruf der Indikatordaten liegen. Somit ist ein Monitoring für das Audit gegeben.

Das Klima-Bündnis rät seinen Mitgliedern bei der Erstellung einer Energie- und Klimabilanz einen Rhythmus der Datenabfrage von fünf Jahren einzuhalten. Die Begründung dieser Empfehlung liegt darin, dass das Klima-Bündnis den finanziellen Aufwand für kleine Kommunen ansonsten als zu groß einschätzt. Der Aufwand begründet sich in personellem Aufwand und Kosten für einzelne Datenabfragen.

Die Firma ECOSPEED AG rät zu einem Zeitraum von fünf Jahren. Diese Firma hat mit ihrer Software ECORegion ein Tool zur Energie- und CO₂-Bilanzierung für Kommunen geschaffen. Ihre Empfehlung begründet die ECOSPEED AG damit, dass die Kommunen demotiviert werden könnten, wenn die Erfolge nicht wirklich sichtbar werden. Nach fünf Jahren kann der Erfolg der verschiedenen Maßnahmen deutlich erkennbar sein.

Für die Region Bayerischer Untermain erscheint eine jährliche Abfrage sinnvoll, wenn sie im Zusammenhang mit der empfohlenen jährlichen Klimaschutzkonferenz verbunden werden kann und damit das Thema immer neu angetrieben werden kann. Ansonsten reicht eine dreijährige Fortschreibung um die Veränderungseffekte zu erkennen. Einzelne Kommunen – insbesondere diejenigen, die eine Zertifizierung nach dem European Energy Award® verfolgen – können synchrone Bilanzierungszeiträume wählen.

Mit den Kommunen sollte jedenfalls der Turnus der Datenabfragen besprochen und ggf. einvernehmlich festgelegt werden, um Doppelarbeiten zu vermeiden.

12 Fazit und Dank

Die Erstellung eines integrierten Energie- und Klimakonzeptes auf Ebene der Region Bayerischer Untermain ist eine besondere Herausforderung. Bei Klimakonzepten auf Gemeinde- oder Stadtebene sind im Wesentlichen Lokalisierungsaspekte (Wo genau soll welche Maßnahme stattfinden?) wichtig. Bei Klimakonzepten auf Regionsebene hingegen, liegt der Fokus auf der Priorisierung von übergreifenden Themen sowie auf Umsetzungsprozessen. Es geht um die Identifikation, Bündelung und Koordinierung von Kernthemen, die die gesamte Region betreffen und weniger auf Ortsebene abgearbeitet werden können. Auf Regionsebene müssen Orientierungshilfen für die regionale Entwicklung gegeben werden, damit beispielsweise das begrenzte Biomassepotenzial allen bewusst ist und nicht parallel verplant wird. Weitere Orientierungshilfen sind z. B. bei der Flächensicherung von Windstandorten notwendig, da diese nicht an den regional Betroffenen und Umsetzungsorientierten Personen vorbeigehen darf.

Mit der Erstellung des Konzeptes konnte die Region Bayerischer Untermain zeitgleich auf den verstärkten Handlungsdruck, der seit Frühjahr 2011 gesellschaftlich gefordert und auf Bundes- und Landesebene proklamierten, beschleunigten Energiewende reagieren. Die Region ist durch die „Initiative Bayerischer Untermain“ bereits in der Zusammenarbeit zwischen den drei großen Gebietskörperschaften geübt und kennt daher alle Besonderheiten, die eine Stadt-Land-Partnerschaft auch hinsichtlich naturgemäßer Interessensunterschiede mit sich bringt.

Mit der Organisationsgruppe, bestehend aus Vertretern der Gebietskörperschaften, der Energieversorger und der Kammern, hatte die gutachtende Firma B.A.U.M. Consult GmbH einen guten Gesprächspartner, um die regionalen Spezifika ausgewogen berücksichtigen zu können. Mit der ZENTEC GmbH hatte der Gutachter einen zuverlässigen und versierten Ansprechpartner, der die nötigen Zuarbeiten und Veranstaltungen im Rahmen des Beteiligungsprozesses professionell auf die Beine gestellt hat. Mittels der gebildeten Foren konnten sich interessierte Experten und politische Kräfte themenbezogen engagieren und sich intensiv in die Abwägung und Festlegung der richtigen Maßnahmen einbringen, um ein konsensfähiges Zielszenario zu finden. Gemeinsam ist es gelungen ein integriertes und integrierendes Leitbild zu erstellen, das gleichzeitig ambitioniert und regional passend ist und somit Aussichten auf eine erfolgreiche Umsetzung hat. Allen Engagierten und Kreativen sei zugesichert: Es ist noch Platz für die Zukunft.

Allen Beteiligten aus den Verwaltungen, Ämtern, der Politik und den Verbänden, ebenso wie den mitwirkenden Fachleuten sowie Bürgerinnen und Bürgern aus der Region sei für die engagierte Zuarbeit gedankt.

I. Abkürzungsverzeichnis

| Formelzeichen/ Abkürzung | Einheit | Benennung |
|-----------------------------|-----------------------|---|
| A_A | ha | Ackerfläche |
| $A_{Dach, D}$ | m^2 | Gesamte Dachfläche in Deutschland |
| $A_{Dach, nutz}$ | % | Prozentsatz für nutzbare Dachflächen der Kommune für Photovoltaik |
| A_G | ha | Grünfläche |
| $A_{Kollektor}$ | m^2/EW | Benötigte Kollektorfläche pro Einwohner für Warmwasserbereitung |
| $A_{Kollektor, nutz}$ | m^2 | Nutzbare Kollektorfläche der Kommune |
| $A_{Kollektor.spez.}$ | m^2/EW | Benötigte Kollektorfläche pro Einwohner für Warmwasserbereitung |
| A_{Komm} | ha | Gesamte Fläche der Kommune |
| A_{Wald} | ha | Waldfläche |
| A_{WG1} | m^2 | Wohnfläche in Wohngebäuden mit 1 Wohnung |
| A_{WG2} | m^2 | Wohnfläche in Wohngebäuden mit 2 Wohnungen |
| A_{WG3} | m^2 | Wohnfläche in Wohngebäuden mit 3 oder mehr Wohnungen |
| BHKW | - | Blockheizkraftwerk |
| E_B | kWh_{w25}/fm | Heizwert Buche bei Wassergehalt 25 % |
| E_{CH4} | kWh/m^3 | Energiemenge pro Kubikmeter Methan |
| $E_{CH4, RS}$ | kWh/m^3 | Energiemenge pro Kubikmeter Methan aus Rindergülle |
| eea® | - | European Energy Award® |
| EEG | - | Erneuerbare-Energien-Gesetz |
| E_F | kWh_{w25}/fm | Heizwert Fichte bei Wassergehalt 25 % |
| $E_{global, spez.}$ | $kWh_G/(m^2 \cdot a)$ | Globalstrahlung in der Region pro Quadratmeter und Jahr |
| $E_{Landschaftspflege}$ | kWh/a | Ungenutzte elektrische Energiemenge aus Landschaftspflegematerial |
| E_{LW} | kWh/a | Ungenutzte elektrische Energiemenge aus landwirtschaftlicher Biomasse |
| E_{OR} | kWh/a | Ungenutzte elektrische Energiemenge aus organischen Abfällen |
| $E_{PV, Dach, gen.}$ | kWh/a | Genutzte elektrische Jahresenergiemenge von Photovoltaik-Dachflächenanlagen |
| $E_{PV, Dach, spez.}$ | $kWh/(ha \cdot a)$ | Energieertrag von Photovoltaik-Anlagen pro Quadratmeter und Jahr |
| $E_{PV, Dach, ung.}$ | kWh/a | Ungenutzte elektrische Jahresenergiemenge von Photovoltaik-Dachflächenanlagen |
| EW | Stck. | Einwohner |
| $E_{WEA, gen.}$ | kWh/a | Genutzte elektrische Jahresenergiemenge aus Windenergieanlagen |
| $E_{WEA, ung.}$ | kWh/a | Ungenutzte elektrische Jahresenergiemenge aus Windenergieanlagen |
| $E_{WKA, ung. Bayern}$ | GWh/a | Ausbaupotenzial von Wasserkraftanlagen in Bayern |
| $E_{WKA, ung.}$ | GWh/a | Ungenutzte elektrische Jahresenergiemenge aus Wasserkraftanlagen |
| GV | Stck. | Großvieheinheit |
| H_L | $fm/(ha \cdot a)$ | Hiebsatz Laubholz |
| H_N | $fm/(ha \cdot a)$ | Hiebsatz Nadelholz |
| IKK | - | Integriertes Klimakonzept |
| KFZ | - | Kraftfahrzeug |
| KRD | - | Krafträder und Leichtkrafträder |
| KWK | - | Kraft-Wärme-Kopplung |
| LCA | - | Life Cycle Assessment/Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse) |

Integriertes Energie- und Klimakonzept für die Region Bayerischer Untermain

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------|--|
| LKW | - | Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen |
| M _A | % | Energetisch zusätzlich nutzbarer Anteil der Ackerfläche |
| M _{Biomüll} | t/a | Biomüll |
| M _{CH₄, Biomüll} | % | Methangehalt im Biogas aus Biomüll |
| M _{CH₄, Gastro} | % | Methangehalt im Biogas aus Gastronomieabfällen |
| M _{CH₄, Gras} | % | Methangehalt im Biogas aus Grassilage |
| M _{CH₄, Mais} | % | Methangehalt im Biogas aus Maissilage |
| M _{CH₄, Tier} | % | Methangehalt im Biogas aus der Tierkörperbeseitigung |
| M _{E, G} | % | Energetisch zusätzlich nutzbarer Anteil von Gülle und Mist von Geflügel |
| M _{E, RS} | % | Energetisch zusätzlich nutzbarer Anteil von Gülle und Mist von Schweinen und Rindern |
| M _{EW, D} | EW | Einwohner in Deutschland |
| M _{EW, Komm} | EW | Einwohner der Kommune |
| M _G | GV | Großvieheinheiten Geflügel |
| M _{Gastro} | t/a | Jahresmenge Gastronomieabfälle |
| M _{Gras} | t/a | Jahresmenge Gras |
| M _{Landschaftspflege} | t/a | Jahresmenge Landschaftspflegematerial |
| M _R | GV | Großvieheinheiten Rinder |
| M _S | GV | Großvieheinheiten Schweine |
| M _{Tier} | t/a | Jahresmenge Tierkörper aus Tierkörperbeseitigung |
| M _W | % | Prozentualer Anteil der zukünftigen energetischen Nutzung |
| M _{W, BHKW} | % | Künftig nutzbarer Anteil der Wärme von Blockheizkraftwerken |
| M _{WEA ges.} | Stck. | Gesamte Anzahl der Windenergieanlagen |
| M _{WKA, Bayern} | Stck. | Anzahl der Wasserkraftanlagen in Bayern |
| M _{WKA, Komm} | Stck. | Anzahl der Wasserkraftanlagen in der Kommune |
| M _{WP} | % | Anteil der Wohnungen, in denen Wärmepumpen installiert werden können |
| ÖPNV | - | Öffentlicher Personennahverkehr |
| PKW | - | Personenkraftwagen |
| PV | - | Photovoltaik |
| P _{WEA} | MW | Leistung einer Standard-Windenergieanlage |
| Q _{h, WP, ges.} | kWh/a | Heizwärmebedarf in allen Wohnungen, in denen Wärmepumpen installiert werden können |
| Q _{h, WP, spez.} | kWh/(m ² · a) | Heizwärmebedarf in Häusern, die eine Wärmepumpe nutzen |
| Q _{Holz} | kWh/a | Ungenutzte thermische Jahresenergiemenge aus Waldholz |
| Q _{Kollektor, Dach, gen.} | kWh/a | Genutzte Jahresenergiemenge aus solarthermischen Dachflächenanlagen |
| Q _{Kollektor, Dach, ung.} | kWh/a | Ungenutzte Jahresenergiemenge aus solarthermischen Dachflächenanlagen |
| Q _{Landschaftspflege} | kWh/a | Ungenutzte thermische Jahresenergiemenge aus Landschaftspflegeprodukten |
| Q _{LW} | kWh/a | Ungenutzte thermische Jahresenergiemenge aus landwirtschaftlicher Biomasse |
| Q _{OR} | kWh/a | Ungenutzte thermische Jahresenergiemenge aus organischen Reststoffen/Abfällen |
| SPNV | - | Schienenpersonennahverkehr |
| V _{Biomüll} | m ³ /t FM | Biogasertrag aus Biomüll pro Tonne Festmasse |
| V _{Gastro} | m ³ /t FM | Biogasertrag aus Gastronomieabfällen pro Tonne Festmasse |
| V _{Gras} | m ³ /t FM | Biogasertrag aus Grassilage pro Tonne Festmasse |
| V _{Gras, spez.} | m ³ /(ha · a) | Biogasertrag der Grassilage pro Hektar Grünland |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| $V_{h_{\text{Wind}}}$ | h/a | Volllaststunden einer Windenergieanlage |
| $V_{M, G}$ | $\text{m}^3/(\text{GV} \cdot \text{a})$ | Methanertrag aus Geflügel pro Großvieheinheit und Jahr |
| $V_{M, RS}$ | $\text{m}^3/(\text{GV} \cdot \text{a})$ | Methanertrag aus Rindern und Schweinen pro Großvieheinheit und Jahr |
| $V_{\text{Mais, spez.}}$ | $\text{m}^3/(\text{ha} \cdot \text{a})$ | Biogasertrag pro Hektar und Jahr |
| V_{Tier} | $\text{m}^3/\text{t FM}$ | Biogasertrag aus der Tierkörperbeseitigung pro Tonne Festmasse |
| WEA | - | Windenergieanlage |
| WZ | - | Wirtschaftszweig |
| Z_{AH} | t/a | Jahresmenge Altholz |
| Z_{L} | t/a | Jahresmenge Laubholz |
| Z_{N} | t/a | Jahresmenge Nadelholz |
| Z_{SH} | t/a | Jahresmenge Stückholz |
| $\eta_{\text{el., BHKW}}$ | % | Elektrischer Nutzungsgrad Biogas-BHKW |
| $\eta_{\text{Kollektor}}$ | % | Nutzungsgrad von solarthermischen Kollektoranlagen |
| η_{PV} | % | Nutzungsgrad von Photovoltaik-Anlagen |
| $\eta_{\text{therm., BHKW}}$ | % | Thermischer Nutzungsgrad Biogas-BHKW |
| $\eta_{\text{therm., HW}}$ | % | Thermischer Nutzungsgrad Heizwerk |

II. Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Flächenentwicklung in der Region Bayerischer Untermain nach Art der tatsächlichen Nutzung in den Jahren 1992 bis 2009 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2010) | 11 |
| Tabelle 2: Einwohnerentwicklung der Region Bayerischer Untermain in den Jahren 1990 bis 2009 (Stichtag 31.12) (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) | 12 |
| Tabelle 3: Einwohnervorausberechnung für die Region Bayerischer Untermain für die Jahre 2010 bis 2029, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 14 |
| Tabelle 4: Einwohnerstruktur in der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Altersklassen, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 14 |
| Tabelle 5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen von 1993 (WZ'93) in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1998 bis 2007, zum Stichtag 30.06. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) | 18 |
| Tabelle 6: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter nach Wirtschaftszweigen von 2008 (WZ'08) in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 2008 bis 2009, zum Stichtag 30.06. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2010) | 20 |
| Tabelle 7: Anzahl der Wohngebäude in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 22 |
| Tabelle 8: Wohnfläche in den Wohngebäuden, deren prozentualer Zuwachs gegenüber 1990 und der jährliche Zuwachs in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) | 23 |
| Tabelle 9: Zugelassene Fahrzeuge der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Fahrzeugtypen, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 25 |
| Tabelle 10: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge der Region Bayerischer Untermain nach Fahrzeugtypen für die Jahre 2000 bis 2009, zum Stichtag: 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 26 |
| Tabelle 11: Endenergieverbrauch in MWh/a der Region Bayerischer Untermain nach Sektoren für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECORegion, 2011) | 30 |

Integriertes Energie- und Klimakonzept für die Region Bayerischer Untermain

| | |
|--|----|
| Tabelle 12: Endenergieverbrauch in MWh/a pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain nach Sektoren für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECOREgion, 2011) | 31 |
| Tabelle 13: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain nach Nutzungsart für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECOREgion, 2011) | 32 |
| Tabelle 14: CO ₂ -Emissionen in t/a entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECOREgion, 2011) | 35 |
| Tabelle 15: CO ₂ -Emissionen in t/a entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 | 36 |
| Tabelle 16: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain in t/a/EW nach Bereichen für die Jahre 1990, 2000 und 2005 bis 2009 (ECOREgion, 2011)..... | 37 |
| Tabelle 17: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain in t/a/EW nach Bereichen für das Jahr 2009 (ECOREgion, 2011)..... | 37 |
| Tabelle 18: Erschließbare Potenziale in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH) | 40 |
| Tabelle 19: Einsparpotenzial der Region Bayerischer Untermain im Bereich Wärme | 43 |
| Tabelle 20: Einsparpotenzial der Region Bayerischer Untermain im Bereich Strom | 44 |
| Tabelle 21: Einsparpotenzial der Region Bayerischer Untermain im Bereich Kraftstoffe..... | 46 |
| Tabelle 22: Prozentuale Faktoren zur Minderung des Endenergieverbrauchs, bzw. CO ₂ -Ausstosses im Sektor Verkehr bis zum Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH) | 46 |
| Tabelle 23: Kennwerte Solarthermie für die Region Bayerischer Untermain | 48 |
| Tabelle 24: Parameter Solarthermie für die Region Bayerischer Untermain..... | 48 |
| Tabelle 25: Erschließbares Potenzial Solarthermie in der Region Bayerischer Untermain..... | 49 |
| Tabelle 26: Parameter Photovoltaik für die Region Bayerischer Untermain | 50 |
| Tabelle 27: Kennwerte Photovoltaik für die Region Bayerischer Untermain | 51 |
| Tabelle 28: Erschließbares Potenzial Photovoltaik in der Region Bayerischer Untermain | 51 |
| Tabelle 29: Parameter Wasserkraft für die Region Bayerischer Untermain | 53 |
| Tabelle 30: Erschließbares Potenzial Wasserkraft in der Region Bayerischer Untermain | 53 |
| Tabelle 31: Kriterien für Standorte zur Windenergienutzung..... | 55 |
| Tabelle 32: Kennwerte Windenergie | 55 |
| Tabelle 33: Parameter Windenergie | 56 |
| Tabelle 34: Wirtschaftliches Potenzial Windenergie in der Region Bayerischer Untermain | 56 |
| Tabelle 35: Parameter Waldholz (Kleinprivatwald und Staatswald) für die Region Bayerischer Untermain | 58 |
| Tabelle 36: Kennwerte Waldholz | 58 |
| Tabelle 37: Erschließbares Potenzial Waldholz in der Region Bayerischer Untermain..... | 59 |
| Tabelle 38: Parameter Gülle | 60 |
| Tabelle 39: Parameter Energiepflanzenanbau für die Region Bayerischer Untermain | 60 |
| Tabelle 40: Kennwerte Gülle | 60 |
| Tabelle 41: Kennwerte Energiepflanzenanbau | 61 |
| Tabelle 42: Erschließbares Potenzial landwirtschaftlicher Biomasse (Energiepflanzen und Gülle) in der Region Bayerischer Untermain..... | 62 |
| Tabelle 43: Parameter organischer Reststoffe für die Region Bayerischer Untermain | 62 |

| | |
|--|-----|
| Tabelle 44: Kennwerte organische Reststoffe für die Region Bayerischer Untermain | 63 |
| Tabelle 45: Erschließbares Potenzial organischer Reststoffe in der Region Bayerischer Untermain | 63 |
| Tabelle 46: Parameter Landschaftspflegeprodukte für die Region Bayerischer Untermain..... | 64 |
| Tabelle 47: Kennwerte Landschaftspflegeprodukte | 64 |
| Tabelle 48: Erschließbare Potenziale Landschaftspflegeprodukte in der Region Bayerischer Untermain | 64 |
| Tabelle 49: Erschließbares thermisches Gesamtpotenzial Biomasse in der Region Bayerischer Untermain | 65 |
| Tabelle 50: Erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial Biomasse in der Region Bayerischer Untermain..... | 65 |
| Tabelle 51: Parameter oberflächennaher Geothermie für die Region Bayerischer Untermain | 68 |
| Tabelle 52: Kennwerte oberflächennaher Geothermie | 68 |
| Tabelle 53: Erschließbares thermisches Potenzial oberflächennaher Geothermie in der Region Bayerischer Untermain | 69 |
| Tabelle 54: Vergleich der Klimaschutz- und Energiewendeszenarien auf Bundes-, Landes- und Regionsebene . | 79 |
| Tabelle 55: Ideelle und professionelle Kooperationsnetzwerke (B.A.U.M. Consult GmbH) | 143 |
| Tabelle 56: Zielgruppen und Aufgaben in der Öffentlichkeitsarbeit..... | 151 |

III. Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Flächenaufteilung der Region Bayerischer Untermain nach Art der tatsächlichen Nutzung im Jahr 2009 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) | 9 |
| Abbildung 2: Flächenentwicklung in der Region Bayerischer Untermain nach Art der tatsächlichen Nutzung in den Jahren 1992 bis 2009 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) .. | 10 |
| Abbildung 3: Einwohnerentwicklung in der Region Bayerischer Untermain in den Jahren 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 13 |
| Abbildung 4: Einwohnervorausberechnung für die Region Bayerischer Untermain für die Jahre 2009 bis 2029, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) | 13 |
| Abbildung 5: Einwohnerstruktur in der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Altersklassen, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 15 |
| Abbildung 6: Bevölkerungsskizze der kreisfreien Stadt Aschaffenburg im Jahr 2010 und 2030 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) | 15 |
| Abbildung 7: Bevölkerungsskizze des Landkreises Aschaffenburg im Jahr 2009 und 2029 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) | 16 |
| Abbildung 8: Bevölkerungsskizze des Landkreises Miltenberg im Jahr 2010 und 2030 (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 16 |
| Abbildung 9: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen von 1993 (WZ'93) in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1998 bis 2007, zum Stichtag 30.06. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) | 19 |
| Abbildung 10: Anzahl der Wohngebäude in der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 21 |
| Abbildung 11: Wohnfläche in den Wohngebäuden der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011) .. | 22 |
| Abbildung 12: Wohnfläche in den Wohngebäuden pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 24 |

Integriertes Energie- und Klimakonzept für die Region Bayerischer Untermain

| | |
|--|----|
| Abbildung 13: Zugelassene Fahrzeuge der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Fahrzeugtypen, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 25 |
| Abbildung 14: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge in der Region Bayerischer Untermain nach Fahrzeugtypen für die Jahre 2000 bis 2009, zum Stichtag 31.12. (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2011)..... | 26 |
| Abbildung 15: Bilanzierungsprinzipien der angewandten Methode (ECORegion, 2010)..... | 28 |
| Abbildung 16: Energiearten und -verluste bei der Erzeugung (Energieverluste, 2010)..... | 28 |
| Abbildung 17: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 nach Sektoren (ECORegion, 2011)..... | 29 |
| Abbildung 18: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain nach Sektoren in den Jahren 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011)..... | 30 |
| Abbildung 19: Endenergieverbrauch pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain nach Sektoren für die Jahre 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011)..... | 31 |
| Abbildung 20: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain nach Nutzungsarten im Jahr 2009 (ECORegion, 2011)..... | 32 |
| Abbildung 21: Endenergieverbrauch der Region Bayerischer Untermain nach Nutzungsarten für die Jahre 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011) | 32 |
| Abbildung 22: Energiemix in Deutschland für die Jahre 2000 und 2007 (Agentur für Erneuerbare Energien, 2011)..... | 33 |
| Abbildung 23: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 (ECORegion, 2011) | 35 |
| Abbildung 24: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen der Region Bayerischer Untermain für die Jahre 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011) | 35 |
| Abbildung 25: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten der Region Bayerischer Untermain im Jahr 2009 (ECORegion, 2011) | 36 |
| Abbildung 26: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner der Region Bayerischer Untermain nach Bereichen in den Jahren 1990 bis 2009 (ECORegion, 2011)..... | 36 |
| Abbildung 27: Potenzialbegriffe nach Kaltschmitt (Kaltschmitt, 2003) | 38 |
| Abbildung 28: Realisierungschancen des erschließbaren Potenzials in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 41 |
| Abbildung 29: Verkehrsinfrastruktur in der Region Bayerischer Untermain (Staatliches Bauamt Aschaffenburg, 2005)..... | 45 |
| Abbildung 30: Verkehrssituation in der Region Bayerischer Untermain (Staatliches Bauamt Aschaffenburg, 2005)..... | 45 |
| Abbildung 31: Genutztes und ungenutztes Potenzial Solarthermie in der Region Bayerischer Untermain | 49 |
| Abbildung 32: Erschließbares Potenzial Photovoltaik in der Region Bayerischer Untermain | 51 |
| Abbildung 33: Erschließbares Potenzial Wasserkraft in der Region Bayerischer Untermain | 53 |
| Abbildung 34: Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in der Region Bayerischer Untermain in 140 m Höhe (Energie-Atlas Bayern, 2011)..... | 55 |
| Abbildung 35: Wirtschaftliches Potenzial Windenergie in der Region Bayerischer Untermain | 56 |
| Abbildung 36: Erschließbares Gesamtpotenzial Biomasse in der Region Bayerischer Untermain | 66 |
| Abbildung 37: Günstige Gebiete für Tiefengeothermie in Bayern (Energie-Atlas Bayern, 2011) | 66 |
| Abbildung 38: Günstige Gebiete für oberflächennahe Geothermie in der Region Bayerischer Untermain (Energie-Atlas Bayern, 2011)..... | 67 |

Integriertes Energie- und Klimakonzept für die Region Bayerischer Untermain

| | |
|--|-----|
| Abbildung 39: Erschließbares thermisches Potenzial oberflächennaher Geothermie in der Region Bayerischer Untermain | 69 |
| Abbildung 40: Szenario Wärme – Wärmeverbrauch und Einsatz erneuerbarer Energien in den Jahren 2009 und 2030 für die Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH) | 70 |
| Abbildung 41: Wärme-Mix im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 71 |
| Abbildung 42: Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Wärmeerzeugung im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH) .. | 72 |
| Abbildung 43: Szenario Strom – Stromverbrauch und Einsatz erneuerbarer Energien in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 73 |
| Abbildung 44: Strom-Mix im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 74 |
| Abbildung 45: Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Stromerzeugung im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH) | 74 |
| Abbildung 46: Szenario Treibstoffe – Treibstoffverbrauch und Einsatz erneuerbarer Energien in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 76 |
| Abbildung 47: Szenario Wärme – CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 77 |
| Abbildung 48: Szenario Strom – CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH) | 78 |
| Abbildung 49: Szenario Treibstoffe – CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH) | 78 |
| Abbildung 50: Szenario Wärme – Kaufkraftabfluss (Pfeil nach links), regional verbleibende Finanzen (Pfeil nach rechts) und Investitionen in den Jahren 2009 und 2030 für die Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 80 |
| Abbildung 51: Szenario Strom – Kaufkraftabfluss (Pfeil nach links), regional verbleibende Finanzen (Pfeil nach rechts) und Investitionen in den Jahren 2009 und 2030 für die Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 81 |
| Abbildung 52: Geänderter Finanzstrom in der Region Bayerischer Untermain durch Umsetzung der Ermittelten Potenziale im Wärme- und Strombereich bis zum Jahr 2030 | 82 |
| Abbildung 53: Übersicht über regionale Wertschöpfungseffekte aus erneuerbaren Energieanlagen | 83 |
| Abbildung 54: Szenario Treibstoffe – Kaufkraftabfluss (Pfeil nach links) und regional verbleibende Finanzen (Pfeil nach rechts) in den Jahren 2009 und 2030 (B.A.U.M. Consult GmbH) | 84 |
| Abbildung 55: Der Weg zum Klimaschutzkonzept (B.A.U.M. Consult GmbH) | 86 |
| Abbildung 56: Das strategische Dreieck (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 86 |
| Abbildung 57: Von der Idee bis zur Umsetzung (B.A.U.M. Consult GmbH) | 88 |
| Abbildung 58: Schwerpunkte des Handlungsfeldes „Rund ums Haus“ (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 89 |
| Abbildung 59: Schwerpunkte des Handlungsfeldes „Energiemanagement in Betrieben“ (B.A.U.M. Consult GmbH) | 92 |
| Abbildung 60: Schwerpunkte des Handlungsfeldes „Regionale Energieerzeugung und Versorgung“ (B.A.U.M. Consult GmbH) | 94 |
| Abbildung 61: Schwerpunkte im Bereich Biomasse (B.A.U.M. Consult GmbH)..... | 95 |
| Abbildung 62: Schwerpunkte im Bereich Windenergie (B.A.U.M. Consult GmbH) | 95 |
| Abbildung 63: Diversifizierung im Bereich Verkehr | 97 |
| Abbildung 64: Koordinierung des Umsetzungsprozesses in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH) | 144 |
| Abbildung 65: Aufgaben der Koordinierungsstelle in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH) | 144 |
| Abbildung 66: Zusammenspiel zwischen Wirtschaft und Koordinierungsstelle in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH) | 145 |

Abbildung 67: Zusammenspiel zwischen Energieberatung und Koordinierungsstelle in der Region Bayerischer Untermain (B.A.U.M. Consult GmbH) 146

IV. Formelverzeichnis

| | |
|---|----|
| Formel 1: Genutztes Potenzial Solarthermie | 48 |
| Formel 2: Ungenutztes Potenzial Solarthermie | 48 |
| Formel 3: Ungenutztes Potenzial Photovoltaik..... | 50 |
| Formel 4: Ungenutztes Potenzial Wasserkraft..... | 53 |
| Formel 5: Ungenutztes Potenzial Windenergie | 55 |
| Formel 6: Ungenutztes thermisches Potenzial Waldholz | 58 |
| Formel 7: Ungenutztes elektrisches Potenzial Landwirtschaft | 59 |
| Formel 8: Ungenutztes thermisches Potenzial Landwirtschaft..... | 60 |
| Formel 9:Ungenutztes elektrisches Potenzial aus organischen Abfällen..... | 62 |
| Formel 10: Ungenutztes thermisches Potenzial aus organischen Abfällen | 62 |
| Formel 11: Ungenutztes elektrisches Potenzial Landschaftspflegeprodukte | 63 |
| Formel 12: Ungenutztes thermisches Potenzial Landschaftspflegeprodukte..... | 64 |
| Formel 13: Ungenutztes Potenzial oberflächennaher Geothermie | 68 |

V. Literaturverzeichnis

Energieverluste. (2010). Von www.bund-bauen-energie.de. Abgerufen am 11.02.2011

Tipps zur Dimensionierung. (2011). Abgerufen am 11. 02 2011 von <http://www.christeva.de/tipps.html>

Agentur für Erneuerbare Energien. (2011). Grafiken. Abgerufen am 19. 10 2011 von <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/wirtschaft/grafiken.html>

Agentur für Erneuerbare Energien. (2011). Solarenergie. Abgerufen am 07. 11 2011 von <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/solarenergie.html>

Agentur für Erneuerbare Energien. (2011). Wasserkraft. Abgerufen am 02. 11 2011 von <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/wasserkraft/wasserkraft.html>

Bayerische Staatsregierung . (2011). Bayerisches Energiekonzept "Energie innovativ".

Bayerische Staatsregierung. (2011). www.bayern.de. Abgerufen am 26. 08 2011 von Bayerisches Energiekonzept "Energie innovativ":

<http://www.bayern.de/Anlage10344945/BayerischesEnergiekonzeptEnergieinnovativ.pdf>

Bayerischer Landtag. (10. 11 2003). Bayerische Verfassung. Abgerufen am 13. 12 2010 von http://www.bayern.landtag.de/cps/rde/xbcr/landtag/dateien/Bayerische_Verfassung_Lesezeichen_BF.pdf

Bayerischer Landtag. (2009). Datenschutzgesetz Bayern. Abgerufen am 13. 12 2010 von http://www.verwaltung.bayern.de/Titelsuche-.116/index.htm?purl=http%3A%2F%2Fby.juris.de%2Fby%2FDMSG_BY_1993_rahmen.htm

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. (2011). Genesis-Online. Abgerufen am 02 2011 von <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online;jsessionid=99A60037F839495C8FB59B09E2ECD798?Menu=Willkommen>

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. (2010). Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2029, Demografisches Profil für den Landkreis Kelheim. Abgerufen am 23.08.2011 unter <https://www.statistik.bayern.de/statistik/kreise/273.pdf>.

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. (2011). Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2029, Demografisches Profil für den Landkreis Aschaffenburg. Abgerufen am 22.11.2011 unter <https://www.statistik.bayern.de/statistik/kreise/2030/671.pdf>.

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. (2011). Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2029, Demografisches Profil für den Landkreis Miltenberg. Abgerufen am 22.11.2011 unter <https://www.statistik.bayern.de/statistik/kreise/2030/676.pdf>.

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. (2011). Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2029, Demografisches Profil für die kreisfreie Stadt Aschaffenburg. Abgerufen am 22.11.2011 unter <https://www.statistik.bayern.de/statistik/kreise/2030/661.pdf>.

Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2010). Stromerzeugung. Abgerufen am 02. 11 2011 von <http://www.lfu.bayern.de/wasser/wasserkraft/stromerzeugung/index.htm>

Bayern Innovativ, G. f. (2011). Cluster-Forum Netzeinbindung Photovoltaik. Abgerufen am 03. 10 2011 von <http://bayern-innovativ.de/netzeinbindung2010/nachbericht>

BUND. (2010). Energieverluste. Abgerufen am 08 2010 von www.bund-bauen-energie.de

ECORegion. (2010) (Hsg. ECOSPEED AG): <http://www.ecospeed.ch/ecoregion>

ECORegion. (2011) (Hsg. ECOSPEED AG): <http://www.ecospeed.ch/ecoregion/>

Energie-Atlas Bayern. (2011) (Hsg. Bayerische Staatsregierung): <http://www.energieatlas.bayern.de/>

Forschungszentrum Jülich GmbH, K. E. (10. 09 2011). www2.fz-juelich.de. Abgerufen am 10. 09 2011 von <http://www2.fz-juelich.de/ief/ief-ste/datapool/infradem/Engel.pdf>

Solaratlas. Abgerufen am 11. 02 2011

Statistisches Bundesamt Deutschland. (2010). (Pressemitteilung Nr. 465). Wiesbaden: Abgerufen am 27.11.11 unter http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2010/12/PD10__465__85.psm.

Umweltbundesamt. (2009). Politikszenerarien für den Klimaschutz V – auf dem Weg zum Strukturwandel; Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030.

Integriertes Energie- und Klimakonzept für die Region Bayerischer Untermain

Umweltbundesamt. (2011). Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2011, Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2009. Abgerufen am 29. 08 2011 von www.uba.de:
<http://www.uba.de/uba-info-medien/4126.html>